

FORMULACIÓN DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA  
NORMA ISO 14001 2015 PARA UNA EMPRESA DEDICADA AL CURTIDO DEL  
CUERO EN SAN BENITO SUR DE BOGOTÁ

DIANA MARCELA POSSO MATIZ

FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES  
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS BÁSICAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
BOGOTA  
MARZO 2018

FORMULACIÓN DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA  
NORMA ISO 14001 2015 PARA UNA EMPRESA DEDICADA AL CURTIDO DEL  
CUERO EN SAN BENITO SUR DE BOGOTÁ

DIANA MARCELA POSSO MATIZ

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE PROFESIONAL EN  
INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR  
URIEL FERNANDO CARREÑO SAYAGO.  
DOCENTE ACADEMICO.

FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES  
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS BÁSICAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
BOGOTA  
MARZO 2018



**Nota de Aceptación**

---

---

---

**Presidente de Jurado**

\_\_\_\_\_  
**Jurado**

\_\_\_\_\_  
**Jurado**

Marzo de 2018 Bogotá DC

## AGRADECIMIENTOS

A mi madre querida que con su ejemplo y tenacidad me dio todo lo necesario para salir adelante y ser una persona de bien, además de ser mi motor cada día de mi vida, a mis hermanos Pipe, Mona y Omitar que con su apoyo me han dado la fortaleza para cumplir mis sueños y a mi esposo Germán que ha sido mi compañero en las buenas y malas y siempre me brinda su ayuda incondicional para concretar mis metas.

## CONTENIDO

GLOSARIO .....	6
RESUMEN .....	7
INTRODUCCION .....	8
DESCRIPCION DEL PROBLEMA .....	9
JUSTIFICACION .....	10
OBJETIVO GENERAL .....	11
OBJETIVOS ESPECIFICOS: .....	11
MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE .....	12
DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	12
NORMAS BÁSICAS DE LA FAMILIA ISO 14001 .....	13
ANTECEDENTES .....	13
UBICACIÓN GEOGRAFICA .....	15
MARCO LEGAL .....	16
NORMATIVIDAD .....	16
METODOLOGIA Y RESULTADOS .....	19
1. CAPITULO I .....	20
1.1 DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO .....	20
1.2 ETAPA: PRETRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO .....	20
1.2.1 Proceso predescarne: .....	20
1.2.2 Proceso almacenamiento: .....	20
1.3 ETAPA: RIBERA .....	21
1.4 ETAPA DE CURTIDO .....	22
1.5 ETAPA TERMINADO EN HÚMEDO .....	23
1.6 ETAPA DE ACABADO .....	24
1.7 RESIDUOS .....	25
1.8 MAPA DE PROCESO .....	26

1.9	DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	28
1.9.1	RESIDUOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL .....	28
1.9.2	MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES .....	1
1.9.3	DIAGNOSTICO DE EVALUACION SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN NTC ISO 14001-2015 .....	5
1.9.4	RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO .....	1
2.	CAPITULO II.....	2
2.1	FASE I: CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN: .....	4
	PASO 1: MODELO PHVA .....	4
	PASO 2: COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO.....	4
	PASO 3: COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS: .....	5
	PASO 4. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL.....	6
	PASO 5: SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	7
2.2	FASE II: LIDERAZGO .....	7
	PASO 1: LIDERAZGO Y COMPROMISO GERENCIAL.....	7
	PASO 2: POLITICA AMBIENTAL .....	8
	PASO 3: ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES DE LA ORGANIZACIÓN.....	9
2.2	FASE III: PLANIFICACIÓN.....	9
	PASO 1: ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES.....	9
	PASO 2: ASPECTOS AMBIENTALES .....	11
	PASO 3: REQUISITOS LEGALES .....	14
	PASO 4: OBJETIVOS AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN .....	15
2.3	FASE IV: APOYO.....	16
	PASO 1: RECURSOS.....	16
	PASO 2: COMPETENCIA.....	16
	PASO 3: TOMA DE CONCIENCIA: .....	17
	PASO 4: COMUNICACIÓN.....	17

PASO 5: INFORMACIÓN DOCUMENTADA.....	19
2.4 FASE V: OPERACIÓN.....	20
PASO 1: PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL: .....	20
PASO 2: PREPARACION Y RESPUESTA DE EMERGENCIAS .....	21
PASO 3: MANEJO DE RESIDUOS .....	21
2.5 FASE VI: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO .....	24
PASO 1: SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANALISIS Y EVALUACIÓN.....	24
PASO 2: EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO.....	25
PASO 3: AUDITORIA INTERNA .....	26
PASO 4: NO CONFORMIDAD Y ACCIÓN CORRECTIVA.....	8
FASE VII: MEJORA CONTINUA .....	10
3. CAPITULO III.....	12
MODELO COSTO BENEFICIO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE ISO 14001 EN UNA EMPRESA DEL SECTOR DE CURTIEMBRES .....	12
3.1 DETERMINACION DE COSTOS.....	12
3.2 BENEFICIOS DE LA PROPUESTA.....	13
CONCLUSIONES .....	15
ANEXOS .....	16
Anexo 1. Proceso de Ribera.....	16
Anexo 2. Proceso Curtido al cromo .....	19
Anexo 3. Etapa terminada en húmedo .....	21
Anexo 4. Etapa de acabado .....	23
Anexo 5. Matriz de roles y asignados. Elaboración propia .....	25
REFERENCIAS.....	3



## GLOSARIO

**Ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, la fauna, los seres humanos, y sus interrelaciones.

**Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puedan interactuar con el ambiente.

**Caracterización de los efluentes:** Se denomina al reconocimiento de los parámetros que definen su composición y cantidad.

**DBO:** Demanda Bioquímica de Oxígeno. Es la cantidad de oxígeno disuelto consumido bajo ciertas condiciones y durante el tiempo dado por los organismos aeróbicos, para asegurar la oxidación y descomposición de la materia orgánica biodegradable presente en el agua residual, transformándolo en “materia orgánica o sólido biológica sedimentable”. La DBO representa una medida orgánica e inorgánica degradable o transformable biológicamente.

**DQO:** Demanda Química de oxígeno. Es la cantidad de oxígeno consumido por las materias oxidables presentes en el agua, cualquiera que sea su origen orgánico (hierro ferroso, nitritos, amoníaco, sulfuros, y cloruros)

**Decantar:** Separar vertiendo la capa líquida que sobrenada en el sólido precipitado.

**Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o favorable, resultante de la manera parcial o total de las actividades, productos o servicios de una organización

**Mejora continua:** Proceso de intensificación del sistema de gestión ambiental para la obtención de mejoras en el desempeño ambiental general, de acuerdo con la política ambiental de la organización.

**Política ambiental:** Declaración por parte de la organización de sus propósitos y principios en relación con su desempeño ambiental general, la cual constituye el marco de referencia para la acción y definición de sus objetivos y metas ambientales.

**Sistema de gestión ambiental:** Parte de un sistema general de gestión que incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos, recursos para desarrollar, implementar, y mantener la política ambiental.

## **RESUMEN**

El presente trabajo se realizó con el propósito de diseñar una guía metodológica para la implementación de la norma del sistema de gestión ambiental ISO14001 2015 para una empresa de curtiembres en el sector de San Benito de la ciudad de Bogotá, como primer objetivo se realizó un diagnóstico del sector para identificar los actores principales en el impacto ambiental que genera este sector industrial al igual que un diagnóstico de la empresa en cuestión para el estudio de caso. Con estos resultados se dio el desarrollo del segundo objetivo y se diseñó la guía con los diferentes pasos para llevar a cabo la implementación de la norma y como tercer objetivo se plantea un modelo costo beneficio para llevar a cabo el proceso. Estas herramientas permitirán a la industria que mejoren su compromiso con el medio ambiente y su entorno, disminuyendo el nivel de contaminación actual y minimizando el impacto generado por las mismas.

Palabras clave: Norma ISO 14001 2015, Sistema de Gestión Ambiental, Política ambiental, Impacto Ambiental, guía metodológica.

## **SUMMARY**

The following document has the purpose to design a methodology guide to implement the ISO 14001 environment management standard for the tannery companies located in the San Benito area in Bogota City, as first objective was to perform a sector diagnostic for find out the main actors involved in the environmental impact of this industry sector. With this information the second objective was developed and a guide was designed with the necessary steps to implement the standard and as third objective a cost - benefit model was built to carry out this implementation. These tools will allow the industry to increase its commitment with the environment, decreasing the current pollution level minimizing the impact.

Keywords: ISO 14001 2015 standard, environmental management system, environmental policy, environmental impact.

## INTRODUCCION

El Barrio San Benito se encuentra situado al suroccidente de la ciudad de Bogotá, en la Localidad de Tunjuelito, localidad 6ª del Distrito Capital. Está demarcado geográficamente entre la carrera 16B y la carrera 20 sur, y entre la calle 58 y la calle 60 sur. Limita al norte con el Parque metropolitano el Tunal, al oriente con el barrio San Carlos, al sur con el barrio Tunjuelito y Escuela de artillería, al occidente con el barrio Meissen y Acacias.

Es un barrio de estrato 2 y 3 residencial e industrial con actividad comercial dedicado a las curtiembres donde existen aproximadamente 350 industrias de procesamiento de pieles, micro, pequeñas y medianas empresas, siendo estas generadoras de externalidades ambientales negativas por vertimientos líquidos de carácter industrial. (*Dirección de control ambiental, octubre 2012*).

Teniendo en cuenta el gran número de población que se puede ver afectada y la contaminación del medio ambiente, es importante encontrar soluciones que puedan ayudar a esta empresa a mitigar el impacto ambiental que genera su industria y así logren desarrollar programas y puedan implementar las normas exigidas legalmente.

## **DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

En la ciudad de Bogotá, las actividades industriales no controladas hacen parte de los factores determinantes del detrimento de los recursos ambientales. Dentro de estos agentes encontramos a una serie de MIPYMES e industrias no formalizadas del sector secundario, específicamente para este caso de estudio del curtido, sin embargo, el desarrollo social que propician sus respectivos roles en la generación de empleo, ingresos e impuestos, no se encuentra en concordancia con las implicaciones medioambientales de sus procesos.

En el marco de la política para la creación y la legalización de Micro, Pequeñas y Medianas empresas, ley 590 del 2000, como mecanismo de contratación formal e incentivos para el crecimiento de la economía social, se han establecido en el Distrito Capital alrededor de 350 empresas de curtiembres legales registradas ante la cámara de comercio como MIPYMES, además fuera del marco institucional se han creado otro número de empresas informales que funcionan dentro del distrito pero que no se encuentran registradas ante ninguna entidad competente, se estima que corresponden a una cifra alrededor de las 250. Ambos tipos de empresas tanto formales como informales se introducen en el sector industrial o de manufactura, y se han ido estableciendo de manera no controlada dentro de las áreas cuyo uso principal otorgado por Planeación Distrital es distinto al Industrial y por tanto su identificación es de mayor complejidad para las autoridades ambientales de la ciudad.

Pude identificarse una relación directa entre las principales características de las pequeñas industrias presentes en Bogotá, el número de este tipo de empresas en el distrito y la calidad del agua subproducto de sus actividades. De acuerdo al DANE (2008) , dentro de la caracterización de las microempresas puede destacarse: Producto inherente de las actividades industriales, las aguas residuales entregadas por el sector de curtiembres, aportan a las redes del alcantarillado domiciliario residenciales, mixtas, industriales , grandes cargas de sólidos sedimentables, suspendidos, disueltos, sales, metales pesados, altas concentraciones de DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) y DQO (Demanda Química de Oxígeno), que no son tratados durante el proceso, al final del mismo ni por la EAAB (solo caudal proveniente de la cuenca Salitre Torca es tratado). Dichos vertimientos se convierten entonces en discriminados, y debido a la complejidad y variedad de sus componentes, generan daños dentro del sistema de alcantarillado de la capital, contribuyendo al deterioro de las redes, la sedimentación de canales y la pérdida de la calidad de los cuerpos de agua de Bogotá. El origen de la problemática subyace desde el planteamiento de sus procesos y modelos de administración que externalizan los costos sociales y ambientales de la actividad.

## **JUSTIFICACION**

En el área de estudio, se encuentran unidades productivas en zonas de uso del suelo residencial y zonas de uso de suelo de protección ambiental en la ronda de protección hídrica del río Tunjuelo, del que se derivan una cantidad de impactos sobre los componentes ambientales, la salud humana y el desarrollo local.

Existen aproximadamente 300 industrias dedicadas a esta actividad (Dirección de control ambiental, octubre 2012), pero no se conocen propuestas con alternativas ambientales para las curtiembres en la ciudad de Bogotá que se separan del alcance técnico, operativo y financiero de la producción artesanal existente en el barrio San Benito, generando resistencia por parte de la comunidad dedicada a esta actividad a la formalización y cumplimiento legal.

Ante la problemática social y ambiental causada en el barrio San Benito, por el deficiente desempeño técnico, ambiental y ético normativo de la industria curtidora, se ve afectada la vida de la población del sector, al igual que el ecosistema local, perimetral y global del área en mención, se vio importante y necesario realizar esta guía metodológica de carácter académico, con el interés básico de aportar a los industriales de este sector una herramienta más amigable y didáctica para que decidan acogerse a la certificación en la NTC ISO 14001:2015.

## **OBJETIVO GENERAL**

Formular una guía metodológica con las herramientas de implementación de un modelo de gestión ambiental basado en la estructura de estandarización ISO 14001 2015, según el estudio de caso de una empresa del sector industrial de curtido del barrio San Benito, Localidad de Tunjuelito, en la ciudad de Bogotá.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Diagnosticar el estado actual de la curtiembre a través del estudio de caso y revisión de información secundaria adelantada por autoridades ambientales, el sector académico e instituciones no gubernamentales
2. Elaborar una propuesta metodológica para lograr la implementación del modelo de gestión de ambiental bajo la norma ISO 14001 2015 para una empresa del sector de curtido.
3. Desarrollar un modelo costo beneficio en la implementación de un programa de ISO14001 2015 en la empresa.

## **MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE**

### **DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Por este tiempo es muy relevante la importancia que está cobrando en la sociedad la protección del medio ambiente, lo vemos reflejado en la definición de políticas y estrategias a todos los niveles en las organizaciones con el fin de lograr industrias más conscientes y respetuosas con su entorno. Esta cultura comenzó con el desarrollo de políticas controladoras sobre todo para disminuir los índices de contaminación, con una tendencia clara a ser cada vez más restrictivas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se identifican las dos razones más relevantes para introducir la implementación de un sistema de gestión ambiental en las empresas. Una se deriva de la penalización legal, referida al cumplimiento de límites máximos permisibles (LMPs); los cuales hoy son más exigentes. La otra, se identifica como un mecanismo para ganar credibilidad y fidelización ante los clientes, constituyéndose como un arma de venta y a su vez en una ventaja que debe ser ampliamente difundida. Es importante que no solo es tener publicidad de compromiso con el medio ambiente, sino que es fundamental demostrarlo y la herramienta más efectiva es a través de un sistema de Gestión Ambiental, y a través del mismo tener un control y regulación sobre las emisiones de residuos de esta industria y alcanzar los objetivos ambientales propuestos.

Partes interesadas del Sistema De Gestión Ambiental:

- ✓ Empleados
- ✓ Sociedad
- ✓ Gobierno
- ✓ Entorno de la organización
- ✓ Ambiente

Entre los modelos de gestión medioambiental más usados está la Norma ISO 14001, que se ha desarrollado más por ser reconocido a nivel internacional.

Como parte de los componentes que conforman el Sistema De Gestión Ambiental se encuentran los requisitos generales, la política ambiental, la planificación, la implementación y operación, la verificación, la revisión por la dirección y la mejora continua.

El objetivo principal de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental es generar un compromiso serio y firme de las empresas para la prevención de la contaminación y buscar reducir y mitigar los efectos de la misma a través de controles en los diferentes aspectos como son la sustitución de materiales, su tratamiento, su reciclado, los cambios en los procesos, y el uso eficiente de los recursos.

## **NORMAS BÁSICAS DE LA FAMILIA ISO 14001**

las normas de Gestión Ambiental surgen debido a la necesidad de establecer un conjunto de procedimientos y requisitos que relacionan el medio ambiente con diseño y desarrollo, planificación, compras, producción y servicios de postventa. Las normas de la serie ISO 14000 son un conjunto de normas que ofrecen herramientas y establecen un patrón de SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL, mediante ellas la empresa podrá sistematizar su gestión por medio de una política ambiental que propicie el mejoramiento continuo con relación al medio ambiente. (*“Propuesta De Implementación De Un Sistema De Gestión Ambiental Basado En La Norma Iso 14001-2004 En Una Curtiembre En La Localidad De Rio Seco - Arequipa”*)

La Norma ISO 14001 expresa cómo se debe constituir un Sistema de Gestión Ambiental. Esta norma ha sido planteada para lograr un equilibrio entre ahorro económico y la disminución de los impactos ambientales.

## **ANTECEDENTES**

**Tomado: Diagnóstico Ambiental Y Programa De Control Y Seguimiento Al Sector Curtiembres Del Barrio San Benito De La Ciudad De Bogotá. Diego Fernando Latorre Torres. 2014**

Este diagnóstico hace parte del Documento "Diagnóstico y Estrategias" del Proyecto "Gestión Ambiental en la Industria de Curtiembres" desarrollado por el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales (2004) en convenio el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, con el apoyo internacional del Instituto Federal Suizo de Investigación y Prueba de Materiales y Tecnologías, EMPA.

Curtiembres en Bogotá: el sector de curtiembres en esta zona comenzó en los años 50's y en el momento cuenta con 350 curtiembres, se encuentra representado por la Cooperativa de Curtidores Coopicur Ltda. y la Corporación Ecológica de San Benito COESA. Aproximadamente 20% de las curtiembres realiza curtación al tanino para suelas, un 60-70% realiza producción de cuero en azul alternado con la producción de cuero terminado



para productos como calzado, confección, automotriz, talabartería y procesamiento de carnaza para producción de guantes industriales, botas de licor, juguetes caninos y gelatina. Cinco (5) curtidores trabajan con pieles de ovejo, cabro y becerros (Centro de producción más limpia y tecnologías ambientales, 2004).

Las empresas son en general familiares y la mitad posee un grado de mecanización bajo del 20%. La mayoría subcontrata los procesos de dividido y descarnado, los cuales son realizados en la cooperativa. El 85% de las curtiembres tiene menos de 10 empleados, 12% entre 11 y 50, y solo 3% entre 51 y 200 empleados (Centro de producción más limpia y tecnologías ambientales, 2004).

En 1997, comenzaron un proceso de concertación, para disminución del 50% de los impactos. Algunas de las actividades implementadas por las curtiembres consistieron en el cambio de redes de alcantarillado y redes eléctricas y transformadores, postes, pavimentación e instalación de cajas de inspección, rejillas, trampas de grasas y sólidos, canales subterráneos de filtración, programas de disminución de ruido y emisiones atmosféricas de las calderas. Además, se instaló una planta elevadora para evacuación de sólidos y control de inundaciones.

A finales del año 2002 y en cooperación con ACERCAR y el Gobierno Suizo, el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambiental (CNPMLTA) organizó con un experto del BLC (The Leather Technology Centre) una jornada de capacitación y una serie de visitas técnicas a 5 empresas de San Benito con el fin de identificar el estado actual en cuanto al medio ambiente y a la productividad, y de allí surgieron reportes individuales con alternativas para la aplicación de buenas prácticas, cambios de proceso y aplicación de tecnologías limpias con su respectivo estudio de potencial de ahorro (Centro de producción más limpia y tecnologías ambientales, 2004).

Informe Técnico:

La Secretaría Distrital de Ambiente (2012) concluyó lo siguiente:

Un número alrededor de 300 empresas se localizan en el barrio San Benito de la ciudad de Bogotá, estas se dedican principalmente a actividades relacionadas con el adobo, curtido, preparado y acabado de cuero, dichas actividades son realizadas bajo condiciones técnicas deficientes lo que genera una problemática ambiental en el sector dado que se presenta contaminación en otros del recurso hídrico, específicamente el río Tunjuelo.

Las aguas residuales de la industria de curtido tienen altas concentraciones de materia orgánica, compuestos de nitrógeno, sulfuros, pH elevado, sólidos suspendidos y compuestos de cromo. La alta carga de materia orgánica provoca la creación de condiciones anaerobias de biodegradación, debido al elevado consumo de oxígeno disuelto. Estas condiciones, además de afectar la vida acuática, favorecen la producción de algunos gases nocivos como el hidrógeno sulfurado, dióxido de carbono y metano. Algunos residuos líquidos poseen alto valor de pH (entre 9 y 11) y sulfatos.

Estos residuos cuando son descargados directamente al sistema de alcantarillado producen corrosión en las cañerías de cemento. Por otro lado, la presencia en los efluentes de compuestos sulfurados puede provocar la producción de sulfuro de hidrógeno gaseoso, al mezclarse este efluente alcalino con otros efluentes ácidos o neutros en el alcantarillado. (Rodrigo Rivera. (2012). NORMA ISO 14.000: Instrumento De Gestión Ambiental Para El Siglo Xxi “Aplicación Practica En Una Empresa De Curtiembre”. 2012, De Cuero NET, Sitio web: [http://www.cueronet.com/tecnic/normas\\_iso14000.htm](http://www.cueronet.com/tecnic/normas_iso14000.htm)).

## UBICACIÓN GEOGRAFICA

El estudio de caso se realizó en la Carrera 17A con 58 Sur - San Benito Barrio: Tunjuelito

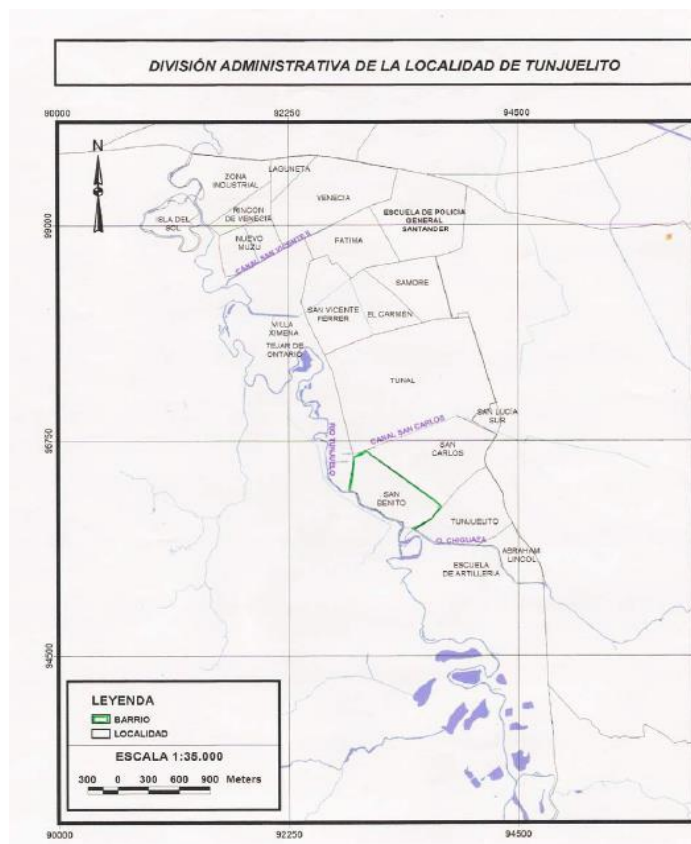


Figura 1. Ubicación

## MARCO LEGAL

### NORMATIVIDAD

Se describe a continuación la normatividad pertinente en el proceso de curtiembres e implementación de la iso 14001 2015.

#### Leyes aplicables para cumplimiento de la norma.

Tipo Jurídico	Titular	Fecha
Ley 1333	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones	21-jul-09
Ley 1252	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	27-nov-08
Ley 430	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	16-ene-98
Ley 388	Ley de Desarrollo Territorial	18-jul-97
Ley 23	Plantea la necesidad de proteger los recursos naturales renovables, fija límites mínimos de contaminación y establece sanciones por violación de las normas. Se faculta al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente.	19-dic-73

Tabla 1. Elaboración propia

### Resoluciones aplicables para cumplimiento de la norma

Tipo juridico	Titular	Fecha
Resolución 0631	Por la cual se establecen los parametros y los valores limites maximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado publico y se dictan otras disposiciones	2015
Resolución 1822	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1684 de 2008, sobre las actividades de cierre, clausura y restauración ambiental de las celdas transitorias	22-sep-09
Resolución 910	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.	05-jun-08
Resolución 1362	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hace referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005	02-ago-07
Resolución 1402	Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.	14-jul-06
Resolución 2145	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.	23-dic-05
Resolución 1023 Minambiente	Por la cual se adoptan las guías ambientales como instrumento de autocontrol y autorregulación.	2005
Resolución 1433	Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.	13-dic-04
Resolución 767	Por la cual se establecen unas medidas en relación con el manejo de las curtiembres y comercializadoras de productos de la fauna silvestre, y se adoptan otras determinaciones	05-ago-04

Tabla 2. Elaboración propia

**Decretos aplicables de acuerdo a la norma.**

<b>Tipo Jurídico</b>	<b>Titular</b>	<b>Fecha</b>
Decreto 1076	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	26-may-15
Decreto 2667	Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones	21-dic-12
Decreto 623	Por medio del cual se clasifican las áreas-fuente de contaminación ambiental Clase I, II y III de Bogotá, D.C., y se dictan otras disposiciones.	26-dic-11
Decreto 3930	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.	25-ene-10
Decreto 1324	Por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones.	05-oct-07
Decreto 3100	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones. (Modificado y Parcialmente Derogado)	30-oct-03
Decreto 302	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.	25-feb-00
Decreto 475	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable.	10-mar-98

Tabla 3. Elaboración propia

## METODOLOGIA Y RESULTADOS

Para la implementación de este proyecto se desarrollaron los objetivos específicos en su orden para lograr el objetivo general propuesto.

- 1. Diagnosticar el estado actual de la empresa curtiembre a través del estudio de caso y revisión de información secundaria adelantada por autoridades ambientales, el sector académico e instituciones no gubernamentales**

A través de una investigación descriptiva, tomando como referencia diferentes estudios institucionales, gubernamentales y académicas como complemento al proyecto que lleva a cabo el ingeniero y director de tesis Uriel Fernando Carreño Sayago en el departamento de Investigaciones de la universidad.

- 2. Elaborar una guía metodológica para lograr la implementación del modelo de gestión de ambiental bajo la norma ISO 14001 2015 en la empresa del estudio de caso de la industria de curtido.**

A través del diagnóstico realizado en el punto anterior se elaborará una guía basada en la norma iso 14001 2015.

- 3. Desarrollar un modelo costo beneficio en la implementación de un programa de iso 14001 en el sector de curtiembres.**

Teniendo en cuenta los objetivos 1 y 2 se elaboró un estudio de costos beneficios determinando la viabilidad en la implementación y certificación se este sistema de gestión.

## RECOLECCIÓN DE DATOS

La información se obtuvo con experiencia basada en diferentes proyectos académicos y gubernamentales, pero principalmente del proyecto macro que desarrolla y lidera el ingeniero Uriel Fernando Carreño Sayago en el departamento de investigaciones de la universidad.

## **1. CAPITULO I**

### **DIAGNOSTICO EL ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA DE CURTIEMBRE A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE CASO Y REVISIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA ADELANTADA POR AUTORIDADES AMBIENTALES, EL SECTOR ACADÉMICO E INSTITUCIONES NO GUBERNAMENTALES**

#### **1.1 DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO**

La curtición es una cadena productiva mediante la cual se convierten las pieles de los animales tales como bovinos, ovinos, porcinos, caprinos y reptiles en cuero, un material resistente. Las principales etapas o procesos involucrados en el proceso de curtición son el pre-tratamiento y almacenamiento, ribera, curtido, procesos en húmedo y acabado, las cuales se describen a continuación:

#### **1.2 ETAPA: PRETRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO**

##### **1.2.1 Proceso predescarne:**

Este proceso consiste en separar la carne de la piel de manera mecánica para reducir el peso y el uso de sustancias químicas en los procesos posteriores.

##### **1.2.2 Proceso almacenamiento:**

Consiste en apilar en una esquina de la planta las pieles crudas intercalándolas con una capa de sal, hasta reunir 300 unidades de pieles que corresponde a la cantidad mínima de lote para iniciar el proceso de curtición. La piel llega del matadero con residuos de estiércol sangre y contaminantes orgánicos, los cuales son inactivados por la adición de sal evitando la putrefacción, y dándole una fuerte resistencia a los microorganismos, permitiendo a la empresa tener un stock que no se ve afectado por problemas de escasez.



**Foto 1. SALADO DE PIELES (DISEÑO DE SISTEMA DE PRODUCCION MAS LIMPIA EN LA CURTIEMBRE “LOUANE CUEROS SAS”)**

### **1.3 ETAPA: RIBERA**

El objetivo de la ribera es limpiar y preparar la piel para facilitar la etapa de curtido. En esta etapa se recibe la piel (salada, en sangre o seca), se hidrata, se le quita el pelo y la endodermis y se eliminan las impurezas presentes. en esta etapa se inicia la adición de químicos en unos tiempos estipulados que dependen del cuero final que se quiera.

Mediante pasos descritos a continuación, se adicionan Tensoactivo, enzimas, ánimas, sulfuro y cal hidratada que ayudan a que estos desechos presentan altos valores de pH, y elevada DBO. (Más detalle ver anexo 1.)



**Foto 2. Fulon O Bombo Utilizado En Todo El Proceso De Ribera (DISEÑO DE SISTEMA DE PRODUCCION MAS LIMPIA EN LA CURTIEMBRE “LOUANE CUEROS SAS”)**



## **1.4 ETAPA DE CURTIDO**

El curtido es un proceso mediante el cual se estabiliza el colágeno de la piel mediante agentes curtientes minerales (como las sales de cromo) o vegetales (como los taninos), transformándola en cuero.

El curtido mineral se usa en la producción de cueros para la fabricación de calzados, guantes, ropa, bolsos, etc. La ventaja principal de este proceso es la reducción del tiempo de curtido a menos de un día, además de producir un cuero con mayor resistencia al calor y durabilidad en el tiempo. En el curtido mineral se utilizan sales de cromo. Las de magnesio y aluminio también se usan para casos especiales, siendo las sales de cromo (III) las más utilizadas.

El curtido se realiza en tambores o bombos. Ver anexo 2.



**Foto 3. Piel lista para curtir (DISEÑO DE SISTEMA DE PRODUCCION MAS LIMPIA EN LA CURTIEMBRE “LOUANE CUEROS SAS”)**



**Foto 4. Piel Curtida. (DISEÑO DE SISTEMA DE PRODUCCION MAS LIMPIA EN LA CURTIEMBRE “LOUANE CUEROS SAS”)**

## **1.5 ETAPA TERMINADO EN HÚMEDO**

En esta etapa se puede procesar el cuero curtido al vegetal o curtido al cromo. En el curtido vegetal se procesa el cuero para la fabricación de suela, de cuero para talabartería, correas, monturas, usos industriales, y de cuero para repujados.

El acabado de pieles comprende: prensado, rebajamiento, neutralización, recurtido, blanqueado, teñido, engrase, secado y pulido (proceso opcional).

Las pieles acabadas con el curtido al cromo reciben otro tipo de acabado. Después del proceso de curtido tienen que descansar en húmedo por algunas horas o hasta el día siguiente para fijar el cromo en el tejido del cuero. Después hay que quitar el exceso de agua con una máquina de escurrir y como puede haberse formado arrugas, se les pasa por una máquina de estirar.

Estas operaciones son llevadas a cabo por vía seca o húmeda, con el propósito de conferir al cuero el aspecto y las propiedades requeridos según su uso final.

A continuación se describen los procesos, para ver más detalle ver Anexo 3.

**Prensado:** después del curtido, se realiza un prensado del cuero, para retirar la humedad, estirar las partes arrugadas y mantener un espesor uniforme.

**Rebajado:** Para homogenizar el espesor en toda la extensión del cuero, se lo pasa por una máquina rebajadora, la cual lo deja en la medida deseada dependiendo del uso que se le dará. En esta etapa se generan cerros de viruta del rebajado que contienen el cromo del curtido, esta viruta se utiliza para fabricar retazos o para recuperar el cromo.

**Neutralización:** los cueros son sometidos a baños con agua, formiato de calcio, carbonato o bicarbonato de calcio.

**Recurtido:** el cuero curtido al cromo, denominado "wet-blue", recibe un segundo curtido, el cual puede ser al cromo o al tanino vegetal o sintético. Cuando este segundo curtido es realizado luego del primero, se llama "curtido combinado", su práctica sirve para reducir cromo en el efluente.

**Blanqueado:** la operación de blanqueado sólo es realizada en algunos casos, utilizándose baño de bicarbonato de sodio y ácido sulfúrico, seguido inmediatamente por un lavado con agua corriente tratando de quitar el ácido libre cuya presencia produce manchas y vuelve quebradizo al cuero.

**Teñido:** el teñido se realiza luego de la neutralización o el recurtido en baño que también se realiza en fulones, se tiñe el cuero con colorantes (natural, artificial o sintético) y ácido fórmico que le confieren resistencia a la luz, a la tracción y manipulación.

Engrase: el engrase se realiza con el objeto de evitar el cuarteamiento del cuero, volviéndose suave, doblable, fuerte, flexible y resistente. Este proceso consiste en la impregnación del cuero con grasas o aceites animales.

Secado: posteriormente el cuero húmedo, se seca utilizando distintas técnicas, que deben contribuir a obtener un mayor rendimiento superficial. El secado al vacío, somete al cuero a un proceso físico en un ambiente de vacío, a distintas temperaturas, donde la evaporación del agua es más rápida y controlada.

Ablandado: luego del proceso de secado, el cuero debe ser ablandado para volver a conferirle el aspecto natural, para lograr este objetivo se utilizan maquinas ablandadoras que golpean con sus placas dentadas contra el cuero produciendo ablandamiento y estirándolo al mismo tiempo. En el sector industrial de San Benito comúnmente son utilizados fulones de batanado o paleteo para ablandar los cueros.

Lijado: los cueros de calidad inferior deben lijarse para corregir los defectos eventuales, pasando previamente por un humedecimiento y suavizado. Pueden recibir acabados, como diseños en relieve; tales acabados son realizados en las máquinas de estampado y pintado, mediante la aplicación de tinta y barnices.

Estiramiento: los cueros pueden ser sometidos a una etapa de estiramiento para recuperar algo del área perdida por su encogimiento durante los procesos en húmedo, esta técnica no sólo se utiliza para ganar área sino también para conferir un tacto.

## **1.6 ETAPA DE ACABADO**

Son operaciones esencialmente de superficie. Con los acabados se le da al cuero el aspecto final, que en algunos casos mejora la presentación y la selección, pero en otros prima la resistencia al uso, como en los cueros para tapicería automotriz. Se proporciona al cuero protección contra daños mecánicos, la humedad y la suciedad, así como el efecto de moda deseado: brillo, mate bicolor, entre otros.

Secado: los cueros pintados suelen ser secados al aire libre, siendo colgados en las terrazas de los establecimientos sobre palos de madera. El secado se realiza con el objeto de lograr la evaporación del agua o el solvente de la pintura aplicada y la reticulación de los productos químicos que la componen.

Planchado: los cueros se planchan bajo presión y a elevadas temperaturas para obtener superficies lisas o grabadas, de acuerdo al artículo final deseado. Esta operación se realiza en planchas que pueden ser de diversos tipos (rotativas, prensas y de carro).

Clasificación: el cuero es clasificado teniendo en cuenta sus defectos superficiales (marcas naturales) y defectos del proceso.

Medición: la medición de la superficie de los cueros se realiza generalmente empleando medidoras que cuantifican la superficie del cuero, la integran y expresan en metros cuadrados. Ver más detalle Anexo 4.

## 1.7 RESIDUOS

Después de realizar la descripción de cada etapa del proceso productivo del cuero, se describen los residuos que generan contaminación y que incumplen con la normatividad establecida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible en la resolución 0631 de 2015.

PROCESO	QUIMICO ADICIONADO	DESPERDICIO BIOLOGICO
Recepción de materia prima	Sal industrial (NaCl)	Agua-sangre que bota a medida que la sal está secando la piel.
Remojo	Tensoactivo.	Sangre, Estiércol, materia orgánica, residuos de sal.
Pelambre y Encalado	Sulfuro de sodio Cal hidratada, aminas y enzimas	Pelo, Grasa, Agua contaminada de los químicos adicionados.
Depilación Manual		Pelo con residuos de cal y demás químicos.
Descarnado Manual		Recortes de piel, Grasas, residuos de Cal.
Desencalado	Sales	Remoción de la Cal.
Curtido	Cromo +3	Aguas contaminadas con los químicos.
Re curtido	Bicarbonato o Carbonato de Sodio, Formiato de Sodio	Aguas Residuales con alto contenido de Cro+3.
Ecurrido		Aguas Residuales con alto contenido de Cro+3.
Rebajado		Aserrín con Cro+3.
Engrase y Teñido.	Anilinas, Colorantes, Engrasantes Sintéticos,	Agua contaminada
Acabado	Pigmentos.	

Tabla 4. Tomada De Diseño De Sistema De Producción Mas Limpia En La Curtiembre “Louane Cueros Sas”.

## 1.8 MAPA DE PROCESO

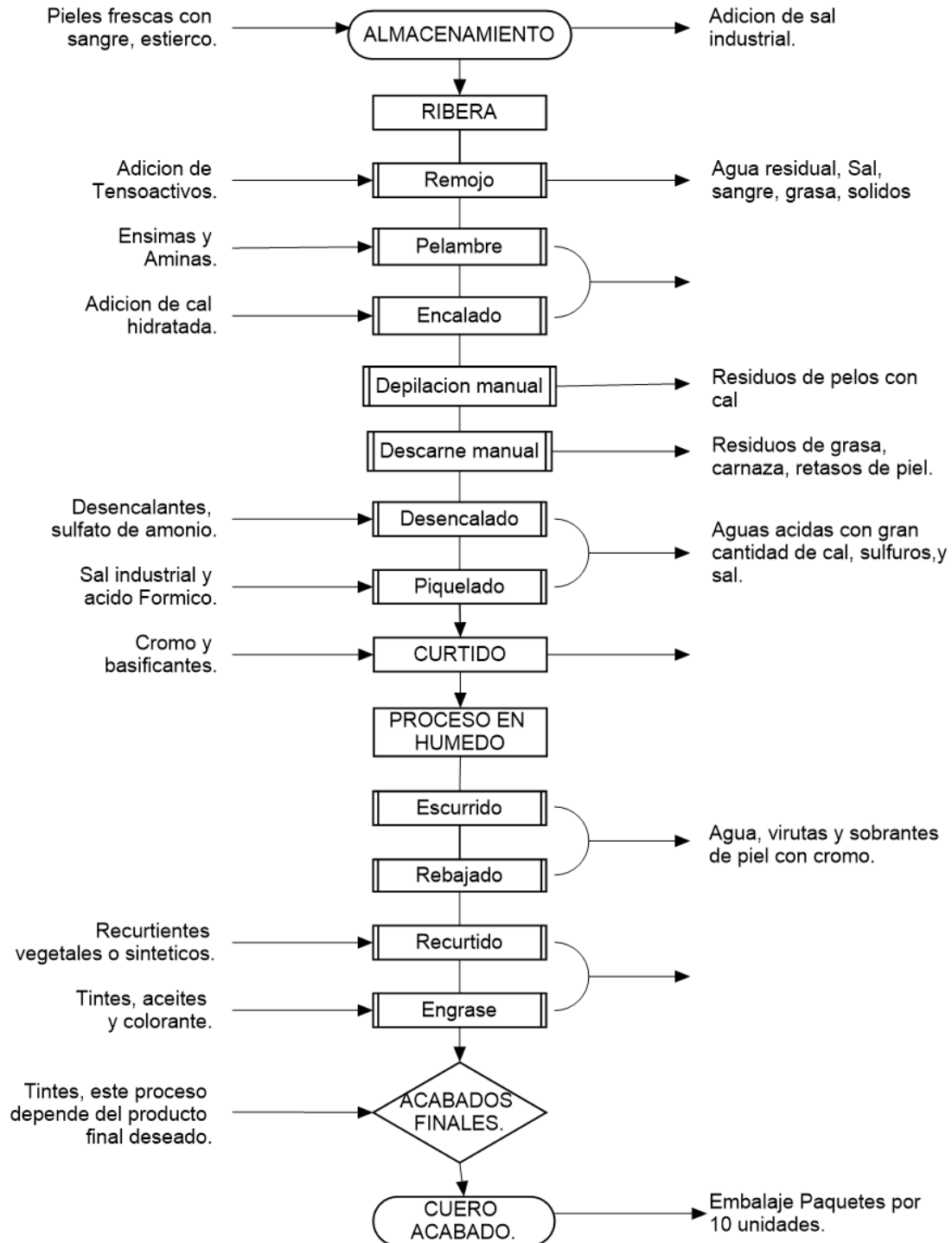


Diagrama 1. Mapa de procesos

## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

Fecha de realizacion:									
Diagrama N° 01	Pagina 1 de 1	Resumen							
Proceso		Actividad	Actual		Propuesto		Economia		
Curticion de cuero			Cant	Tiempo	Cant	Tiempo	Cant	Tiempo	
Actividad		● Operación	8						
		■ Inspeccion	3						
Tipo de diagrama	Material	➡ Transporte	1						
	Operario	● Espera	1						
Metodo	Actual	◆ Decision	1						
	Propuesto	▼ Entrada de vienes	6						
		▲ Almacenamiento temporal	1						
Elaborado por:		Total Operaciones	21						
Aprobado por:		Total Tiempo							

Descripcion de actividades	●	■	➡	⬢	◆	▼	▲	Dist	Tiempo	Observaciones
Recepcion de pieles crudas	●	□	➡	⬢	◇	▽	△			Se reciben con sangre y estiercol
Ispeccion de materia prima	○	■	➡	⬢	◇	▽	△			Clasificacion de pieles aptas para el proceso
Adicion de sal.	○	□	➡	⬢	◇	▼	△			
Remojo	○	□	➡	⬢	◇	▽	△			En un fulon o bombo adicionar las pieles saladas con bastante agua
Pelambre	●	□	➡	⬢	◇	▽	△			Por accion mecanica de un fulon o bombo desprendimiento de pelo.
Calero	○	□	➡	⬢	◇	▼	△			Adicion de Ca(OH)2 , NaS2, NaHS, tensoactivos, y/O peróxidos.
Division y descarne	●	□	➡	⬢	◇	▽	△			Retiro manual de materia organica (grasas, pelo), se intenta clasificar.
Desencalado	●	□	➡	⬢	◇	▽	△			Lavado en fulon o bombo con bastante agua.
Curtido con cromo	○	□	➡	⬢	◇	▼	△			Adicion de cromo sin control, (cromo encontrado en los tanques de pelambre es 1400 mg /L.)
Escurrido	●	□	➡	⬢	◇	▽	△			
Dividido	●	□	➡	⬢	◇	▽	△			Separacion manual de piel (cuero) y grasa.
Clasificacion	○	□	➡	⬢	◆	▽	△			Pieles delgadas o maltratadas que no cumplen con calidad
Recurtido	○	□	➡	⬢	◇	▼	△			Aguas residuales con alto contenido de Cro+3
Teñido	○	□	➡	⬢	◇	▼	△			Anilinas, colorantes, contaminacion por aspercion.
Engrase	○	□	➡	⬢	◇	▼	△			
Prensado y Secado	●	□	➡	⬢	◇	▽	△			
Acondicionado	●	□	➡	⬢	◇	▽	△			Lijado
Acabado final	○	■	➡	⬢	◇	▽	△			
Medicion	○	■	➡	⬢	◇	▽	△			
Entrega final	○	□	➡	⬢	◇	▽	▲			

Diagrama 2. Tomado De Diseño De Sistema De Producción Mas Limpia En La Curtiembre “Louane Cueros Sas”.

## 1.9 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Después de conocer el proceso y estar conciente del impacto ambiental que esta industria causa se realizó el diagnóstico ambiental de la empresa del estudio de caso, utilizando la matriz de aspectos e impactos ambientales valorizados y que se presenta más adelante.

En donde se puede observar que el mayor impacto lo causa los procesos que en los que se tiene residuos tanto sólidos como líquidos.

Por consiguiente se generó una relación entre los tipos de residuos y su impacto ambiental.

### 1.9.1 RESIDUOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL

La cantidad de residuos que se pueden generar en los procesos de curtido varían según los procesos implementados, tipos de cuero, insumos y medidas para reducir la contaminación. En la empresa del estudio de caso se identificaron los siguientes:




FUENTES	IMPACTO AMBIENTAL	
RESIDUOS LÍQUIDOS	Altas concentraciones de materia orgánica, compuestos de nitrógeno, sulfuros, PH elevado, sólidos suspendidos y compuestos de cromo.	
RESIDUOS SÓLIDOS	Presentan características de sedimentar y depositarse en los cursos acuáticos donde se descargan o en las cañerías de desagüe, creando condiciones anaeróbicas de biodegradación con el consiguiente consumo excesivo del oxígeno disuelto en el agua y la formación de compuestos de muy mal olor.	
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Pueden clasificarse en dos grupos: olores y vapores de solventes. Las emisiones a la atmósfera son causadas principalmente por la producción de olores desagradables de los lugares donde se encuentran almacenados los residuos sólidos producidos por la mezcla de efluentes con contenido de sulfuro.	

Tabla 5. RESIDUOS. Elaboración propia

En general, los residuos de las curtiembres pueden causar problemas que representan efectos negativos sobre el ambiente. La disposición de los residuos líquidos y sólidos, así como las emisiones gaseosas sobre cuerpos de agua, suelo y aire, degradan la calidad de estos últimos ocasionando daños ambientales muchas veces irreversibles, para lo cual en la empresa en cuestión no tiene controles.

### **Efectos sobre cuerpos de agua**

Las aguas residuales actualmente son descargadas sobre cuerpos de agua superficial generando efectos negativos que están ocasionando detrimento en los usos del agua y los suelos asociados. Para este caso, los componentes específicos que están causando problemas afectación al cuerpo de agua receptor son cromo, sulfuro y la carga orgánica.

Los aspectos ambientales más significativos que se identificaron en esta empresa son: residuos líquidos como vertimientos resultantes de los procesos, los cuales contienen altas concentraciones de químicos.

Se producen residuos sólidos como lo son: trozos de carne o carnaza y pelo, también se generan lodos deshidratados.

### **Efectos sobre el alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales**

Los efluentes sin tratamiento previo provenientes de la empresa del estudio de caso, están siendo vertidos a una red de alcantarillado, provocando incrustaciones de carbonato de calcio y gran deposición de sólidos en las tuberías.

### **Efectos sobre el suelo**

El suelo tiene cierta capacidad para neutralizar la carga contaminante recibida. Sin embargo, los niveles de contaminación son muy altos en esta empresa ya que no están siendo controlados para evitar el daño de la estructura del suelo.

### **Efectos sobre la calidad del aire**

Materiales particulados y sulfuro de hidrógeno son las dos descargas gaseosas potenciales significativas por la actividad de esta empresa. Los malos olores como consecuencia de inadecuadas o inexistentes prácticas de limpieza también afectan la calidad del aire.


Las inadecuadas prácticas productivas y falta de una adecuada política de mantención e higiene de las instalaciones están causando un incremento en los malos olores, algunos provenientes de la descomposición de materia orgánica y emisión de sulfuros de las aguas residuales. Se generan emisiones altamente tóxicas al ambiente debido a las reacciones químicas resultantes de la producción del cuero, como es el caso del sulfuro de sodio, este elemento es altamente tóxico, en medio acuoso que al reaccionar produce ácido sulfhídrico el cual posee un olor característico a materia orgánica en descomposición que al ser inhalado en altas concentraciones puede ser letal. La empresa no lleva un registro de aspectos e impactos ambientales por lo que se realizó la siguiente matriz.





1.9.2 MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, VALORACIÓN Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES

				VALORACIÓN																				
ACTIVIDAD/PROCESO	SUBPROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CONDICION			COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO								Área de Influencia	Probabilidad p	Duración	Frecuencia	Magnitud	I (A²P²D²R²C)	IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA	CONTROL	
						ANORMAL	Hídrico	Suelo	Atmósfera	Biosfera (Flora y Fauna)	Socioeconómico	Cultural	Paisaje	CONTROLES DE INGENIERÍA									Controles administrativos, capacitación, señalización y advertencias	
 <p>Fuente: Autores. Industria de Curtido "La Sabana S.A.S.</p>	RECEPCIÓN DE PIELES	Generación de residuos líquidos ( piel salada húmeda, sangre)	Agua residual (sal, ungües, grasa, sólidos) Descargas de este tipo de residuos a los sistema de red de alcantarillado domiciliario.	x			x							-	1	5	5	10	10	2500	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Análisis de aguas residuales para reducir el pH vertido al efluente.
		Aspectos socioeconómicos	Riesgos y afectaciones a la seguridad de los trabajadores	x							x		+	1	5	1	5	1	25	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Entrega y verificación de los Elementos de protección personal	
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x							x			1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar	
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo.	x					x				-	1	1	1	5	5	25	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Establecer controles para minimizar el grado de afectación posible en el suelo	
		Generación de malos olores	Afectación en la calidad del aire del entorno		x				x				-	5	5	5	5	5	3125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Verificar el nivel de emisiones generado por malos olores producto de la actividad si esta dentro de los rangos establecidos por la legislación ambiental colombiana.	
	REMOJO	Generación de residuos líquidos ( piel salada húmeda, sangre), detergentes.	Agua residual (sal, sangre, grasa, sólidos) Descargas de este tipo de residuos a los sistema de red de alcantarillado domiciliario.		x			x						-	10	5	5	10	5	12500	MEDIO	SIGNIFICATIVO		Adecuarse el sistema de recolección que quede aislado del área de trabajo, de aguas residuales, de manera que
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x								x		-	1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	Mantenimiento preventivo de las máquinas para reducir el ruido generado por las mismas.	
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales renovables	x						x				-	1	1	5	5	5	5	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	Mantenimiento preventivo de las máquinas para disminuir los consumos de energía por desgaste de la máquina	Establecer el Programa ambiental de uso eficiente de ahorro de energía
		Paisaje	Disminución de la fauna y flora.	x						x				-	1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Jornadas pedagógicas para limpiar la ronda del río Tunjuelo
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR	x				x						-	1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Optimizar los procesos que se puedan integrar con otros para el uso eficiente del agua.
	Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo		x						x		+	1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar		

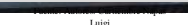




MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, VALORACIÓN Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES

				VALORACIÓN																				
ACTIVIDAD/PROCESO	SUBPROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CONDICION			COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO							Avea de Influencia	Probabilidad p	Duración	d	Recuperabilidad	Magnitud	I (A*P*D*R+C)	IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA	CONTROL	
						ANORMAL	Hidrico				Biotico (Flora y Fauna)	Socioeconomico (Estado de Salud)												Positivo, Negativo
RIBERA	PELAMBRE	Generación de residuos líquidos ( piel salada húmeda, sangre)	Agua residual (sulfuros y cal), pelos, lodos.		x		x							5	10	10	10	10	50000	ALTO	SIGNIFICATIVO	Realizar estudio para la implementación de la red de alcantarillado rejillas a lo largo del canal antes de llegar a		
		Generación de malos olores	Afectación en la calidad del aire del entorno		x			x						5	5	5	5	5	3125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Implementar el pelambre enzimático, reduce el consumo y vertimiento de sulfuro y de malos olores	
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x							x			1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	Mantenimiento preventivo de máquinas para la disminución del ruido por el uso de las mismas.		
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR			x	x							5	5	5	5	5	3125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	Es necesario eliminar los lavados con tapa de huecos y aumentar la presión en los mismos.		
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales renovables	x						x				1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa del uso eficiente de energía	
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x							x			1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones optimas de seguridad en el proceso a desarrollar	
		Aspectos socioeconómicos	Riesgos y afectaciones a la seguridad de los trabajadores	x							x			1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Entrega y verificación de los Elementos de protección personal	
	LAVADO DE PELAMBRE	Generación de residuos líquidos ( piel salada húmeda, sangre)	Agua residual (remanetes de sulfuros y cal)		x		x							5	5	5	10	10	12500	MEDIO	SIGNIFICATIVO	Implementar un nuevo pozo de sedimentación	Durante el proceso productivo de la industria curtiembre, es importante la separación de efluentes, con el fin de evitar la mezcla de aguas ácidas y alcalinas y facilitar su tratamiento al final de tubo	
		Generación de malos olores	Afectación en la calidad del aire del entorno	x				x						1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Reducir contaminación con la utilización de bioenzimas para eliminación de olores.	
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR			x	x							5	5	5	5	5	3125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Realizar inspecciones preventivas a la red de agua con el fin de disminuir los consumos	
Consumo de energía		Agotamiento de los recursos naturales renovables	x						x				1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente y ahorro energía sensibilizar al personal en el ahorro de energía.		
Generación de residuos peligrosos		Contaminación del suelo.			x			x					1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Remoción y disposición de residuos sólidos al interior de las instalaciones de manera constante.		
Aspectos socioeconómicos		Generación de empleo	x							x			1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones optimas de seguridad en el proceso a desarrollar		
	DESCARNADO (Manual o en máquina)	Generación de residuos líquidos ( piel salada húmeda, sangre) Generación de residuos sólidos (retazos de piel)	Agua residual (remanetes de sulfuros y cal) Residuos de retazos de piel, carnazas.		x		x						5	5	10	10	10	25000	ALTO	SIGNIFICATIVO		Implementación del plan de manejo de residuos sólidos		






MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, VALORACIÓN Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES

				VALORACIÓN																							
ACTIVIDAD/PROCESO	SUBPROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CONDICION			COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO							Area de Influencia	Probabilidad p	Duración	Frecuencia d	Recuperabilidad	Magnitud	I (A*P*D*R*C)	IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA	CONTROL				
						ANORMAL	Hábitat				Biodiversidad Flora y Fauna	Socioeconómico												Positivo, Negativo	CONTROLES DE INGENIERIA		Controles administrativos, capacitación,
																									Señalización y advertencias		
	 La Sabana S.A.S.	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo.		x				x				-	5	5	10	10	10	25000	ALTO	SIGNIFICATIVO		Implementación del plan de manejo de residuos sólidos				
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x							x		+	1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones optimas de seguridad en el proceso a desarrollar				
	 Fuente: Actores Industriales de Colombia La Sabana S.A.S.	Generación de residuos líquidos ( piel salada húmeda, sangre) Generación de residuos sólidos (retazos de piel)	Agua residual (remanentes de sulfuros y cal) Residuos de retazos de piel.		x		x			x			-	5	5	5	5	5	3125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Implementación del plan de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos				
CURTIDO	 Fuente: Actores Industriales de Colombia La Sabana S.A.S.	Generación de residuos líquidos ( Sulfato de amonio, bisulfito,purga)	Agua residual (amoniacales con enzimas)		x		x						-	5	10	10	10	10	50000	ALTO	SIGNIFICATIVO	Implementación de cárcamos y plan de tratamiento de aguas residuales para posterior vertimiento en la red de alcantarillado domiciliario					
		Generación de malos olores	Afectación en la calidad del aire del entorno		x			x					-	5	10	5	5	5	6250	MEDIO	SIGNIFICATIVO		Uso de elementos de protección personal para el desarrollo del proceso.				
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x								x	-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Cumplir con los estandares permisibles para la exposición a factores de riesgo por ruido.				
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR	x			x						-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de agua				
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales renovables	x						x			-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de energía				
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x								x	+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones optimas de seguridad en el proceso a desarrollar				
	 Fuente: Actores Industriales de Colombia La Sabana S.A.S.	Generación de residuos líquidos	Agua residual (amoniacales)		x		x						-	5	5	5	10	5	6250	MEDIO	SIGNIFICATIVO		Reutilizar el agua del proceso de lavado para el inicio del proceso de curtientes.				
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x								x	-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	Mantenimiento preventivo de máquinas utilizadas en el proceso					
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR	x			x						-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de agua				
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales renovables	x						x			-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de energía				
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x								x	+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones optimas de seguridad en el proceso a desarrollar				
	PIQUELADO 	Generación de residuos líquidos (sal común, formiato de sodio, ácido fórmico, ácido sulfúrico)	Aguas residuales ácidas con cromo,sal disuelta.		x		x			x			-	1	5	10	5	5	1250	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Durante el proceso productivo de la industria curtiente, es importante la separación de efluentes, con el fin de evitar la mezcla de aguas ácidas y alcalinas y facilitar su tratamiento al final de tubo				






MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, VALORACIÓN Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES


				VALORACIÓN																						
ACTIVIDAD/PROCESO	SUBPROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CONDICION			COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO								Área de Influencia	Probabilidad p	Duración	Frecuencia	Recuperabilidad	Magnitud	I (A*P*D*R*C)	IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA	CONTROL		
						ANORMAL	Habito				Bolitas (Flora y	Nanofiticos (Suelo												Posibles, Negativo		
	 Fuente: Autores. Industria de Curtido La Sabana S.A.S.	Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x								x	-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Cumplir con los estandares permisibles para la exposición a factores de riesgo por ruido.			
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos nataras renovables	x						x			-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso de eficiente de ahorro de energía			
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x							x		+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones optimas de seguridad en el proceso a desarrollar			
	 Fuente: Autores. Autocurtidos de Colombia S.A.S.	Generación de residuos líquidos sales de cromo, basificante)	Aguas residuales ácidas con cromo,sal disuelta.		x			x					-	10	10	10	10	10	100000	ALTO	SIGNIFICATIVO		Programa de fitoremediación de aguas contaminadas a través de Eichhornia crassipes			
		Generación de malos olores	Afectación en la calidad del aire del entorno		x						x		-	5	5	5	5	5	3125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Reducir contaminación d el DBO y DQO por medio de la utilización de bioenzimas para eliminación de olores.			
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo.		x						x		-	5	5	5	5	5	3125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de gestión ambiental de residuos solidos peligrosos			
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR	x				x					-	5	5	5	5	5	3125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de agua			
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos nataras renovables	x							x		-	5	5	5	5	5	3125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de energía			
		Aspectos socioeconómicos	Riesgos y afectaciones a la seguridad de los trabajadores	x								x		+	1	1	5	5	5	125	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Uso de elementos de protección personal para el desarrollo del proceso.		
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x								x		+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones optimas de seguridad en el proceso a desarrollar		
	WET BLUE	Generación de residuos sólidos (retazos de piel)	Residuos de retazos de piel.		x						x		-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Implementación del plan de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos			
		ESCURRIDO U OREADO	Generación de malos olores	Afectación en la calidad del aire del entorno			x		x	x				-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Reducir contaminación con la utilización de bioenzimas para eliminación de olores.		
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x								x		+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones optimas de seguridad en el proceso a desarrollar		



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, VALORACIÓN Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES

				VALORACIÓN																					
ACTIVIDAD/PROCESO	SUBPROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CONDICION			COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO								Ave de Influencia	Probabilidad p	Duración	d	Recuperabilidad	Magnitud	I (A*P*D*R+C)	IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA	CONTROL	
						ANORMAL	Habitos				Reduccion de Ruido y Vibraciones	Residuos Sólidos												Positivo, Negativo	CONTROLES DE INGENIERIA
POST CURTIDO	REBAJADO Y SANEADO DE HILACHAS  	Generación de residuos sólidos (virutas, recortes de cuero, polvo de rebajado)	Residuos sólidos de recortes de cuero, virutas		x						x				-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Implementación del plan de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x								x	-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Cumplir con los estándares permisibles para la exposición a factores de riesgo por ruido.		
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR	x			x						-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de agua		
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales renovables	x						x			-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de energía		
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x							x		+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar		
	DESACIDULADO  	Generación residuos líquidos (formiato de sodio u otras desacidulantes)	Agua residual con sales		x			x			x		-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Durante el proceso productivo de la industria curtiembre, es importante la separación de efluentes, con el fin de evitar la mezcla de efluentes no compatibles		
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x								x	-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Cumplir con los estándares permisibles para la exposición a factores de riesgo por ruido.		
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR	x				x					-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de agua		
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x							x		+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar		
	LAVADO  	Generación de residuos líquidos	Agua residual	x				x					-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		En cualquier caso que sea posible, debe reutilizarse el agua de salida.		
		Generación de malos olores	Afectación en la calidad del aire del entorno	x					x				-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Reducir contaminación con la utilización de bioenzimas para eliminación de olores.		
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x								x	-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Cumplir con los estándares permisibles para la exposición a factores de riesgo por ruido.		
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR	x				x					-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de agua		
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales renovables	x						x			-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de energía		

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES, VALORACIÓN Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES**

				VALORACIÓN																				
ACTIVIDAD/PROCESO	SUBPROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CONDICION			COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO							Área de Influencia	Probabilidad p	Duración	d Recuperabilidad	Magnitud	I (A³P³D³R³C)	IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA	CONTROL		
						ANORMAL	Huído				Batido (Pulsos)	Nocturno (Socio)											Positivo, Negativo	CONTROLES DE INGENIERIA
	RECURTIDO	Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x							x			+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar
		Generación de residuos líquidos ( sales de cromo, recurtientes,taninos )	Agua residual a efluentes ácidos con cromo, taninos		x			x						-	1	10	5	5	5	1250	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Durante el proceso productivo de la industria curtiembre, es importante la separación de efluentes, con el fin de evitar la mezcla de aguas ácidas y alcalinas
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo.	x						x				-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Implementación del plan de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x								x		-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Cumplir con los estándares permisibles para la exposición a factores de riesgo por ruido.
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR	x					x					-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de agua
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales renovables	x						x				-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de energía
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x							x			+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar
	TEÑIDO Y ENGRASE	Generación de residuos líquidos anilinas, grasas, sulfonadas, sintéticos, naturales, sulfonadas, catiónicos, ácido fórmico)	Agua residual con colorantes y aceites		x			x						-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Durante el proceso productivo de la industria de efluentes, con el fin de evitar curtiembre, es importante la separación y facilitar su tratamiento al final de tubo la mezcla de aguas ácidas y alcalinas
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo.	x							x			-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Implementación del plan de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x								x		-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Cumplir con los estándares permisibles para la exposición a factores de riesgo por ruido.
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales RNR	x					x					-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de agua
		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales renovables	x						x				-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de energía
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x								x		+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar




				VALORACIÓN																				
ACTIVIDAD/PROCESO	SUBPROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CONDICION			COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO							Avea de Influencia	Probabilidad p	Duración	d	Recuperabilidad	Magnitud	I (A*P*D*R*C)	IMPORTANCIA	SIGNIFICANCIA	CONTROL	
						ANORMAL	Biológico				Ruido (Pico y	Normalización de											Positivo, Negativo	CONTROLES DE INGENIERIA
		Generación de residuos líquidos	Agua residual en efluentes ácidos con tintos, colorantes, aceites		x		x				x			-	1	10	5	5	5	1250	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Durante el proceso productivo de la industria cartesurhuma, es importante la separación de efluentes, con el fin de evitar la contaminación y el ruido.
		Generación de malos olores	Afectación en la calidad del aire del entorno	x				x						-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Reducir contaminación con la utilización de bioenzimas para eliminación de olores.
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	X							X		+	1	5	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar
ACABADO		Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales renovables	X									-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Programa de uso eficiente de ahorro de energía	
		Generación de malos olores	Afectación en la calidad del aire del entorno		x			x						-	1	10	5	5	5	1250	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	Utilizar máquinas para secado a baja temperatura que logre un bajo consumo de energía.	Optimizar el proceso de escurrido a cantidad de agua previo al secado fin de extraer de los cueros la máxima
		Generación de ruido	Ruido en el ambiente por el uso de máquinas	x							x		-	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	Mantenimiento preventivo de la máquina para reducir el nivel de ruido emitido por la misma		
		Aspectos socioeconómicos	Riesgos y afectaciones a la seguridad de los trabajadores	x							x		+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar	
		Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo	x							x		+	1	5	5	5	5	625	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Garantizar condiciones óptimas de seguridad en el proceso a desarrollar	
	ACONDICIONADO,ABATANADO, ESTACADO		Generación de residuos sólidos	Residuos sólidos de recortes de cuero		x					x		-	1	10	5	5	5	1250	BAJO	NO SIGNIFICATIVO		Implementación del plan de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos	

Tabla 6. Matriz de aspectos e impactos ambientales. Elaboración propia

### 1.9.3 DIAGNOSTICO DE EVALUACION SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN NTC ISO 14001-2015

Tabla 7. Diagnostico de evaluación del SGA según ISO 14001 2015. Elaboración propia

DIAGNOSTICO DE EVALUACION SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN NTC ISO 14001-2015						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A. Cumple completamente con el criterio enunciado (10 puntos: Se establece, se implementa y se mantiene; Corresponde a las fase de Verificar y Actuar para la Mejora del sistema); B. cumple parcialmente con el criterio enunciado (5 puntos: Se establece, se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase del Hacer del sistema); C. Cumple con el mínimo del criterio enunciado (3 puntos: Se establece, no se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase de identificación y Planeación del sistema); D. No cumple con el criterio enunciado (0 puntos: no se establece, no se implementa, no se mantiene N/S).						
No.	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALLIFICACION				
		A-V	H	P	N/S	
		A	B	C	D	
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACION						
4.1 COMPRESION DE LA ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO		10	5	3	0	
1	Se determinan las cuestiones externas e internas que son pertinentes para el propósito y que afectan su capacidad para lograr resultados en su sistema de gestión ambiental.			3		
2	Las cuestiones incluyen condiciones ambientales capaces de afectar o de verse afectadas por la organización.			3		
4.2 COMPRESIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS						
3	Se ha determinado las partes interesadas y los requisitos de estas partes interesadas para el sistema de gestión ambiental.			3		
4	Se realiza el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos.			3		
4.3 DETERMINACION DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL						
5	El alcance del SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, se ha determinado según: Procesos operativos, productos y servicios, instalaciones físicas, ubicación geográfica			3		
6	El alcance del SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL se ha determinado teniendo en cuenta los problemas externos e internos, las partes interesadas y sus productos y servicios?			3		
7	Se tiene disponible y documentado el alcance del Sistema de Gestion Ambiental.			3		
8	Se tiene justificado y/o documentado los requisitos (exclusiones) que no son aplicables para el Sistema de Gestion Ambiental?					0
4.4 SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL						
9	Se tienen identificados los procesos necesarios para el sistema de gestión de la organización			3		
10	Se tienen establecidos los criterios para la gestion de los procesos teniendo en cuenta las responsabilidades, procedimientos, medidas de control e indicadores de desempeño necesarios que permitan la efectiva operación y control de los mismos.			3		
11	Se mantiene y conserva informacion documentada que permita apoyar la operación de estos procesos.			3		
SUBTOTAL		0	0	30	0	
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		27%				
5. LIDERAZGO						
5.1 LIDERAZGO Y COMPROMISO GERENCIAL						
1	Se demuestra responsabilidad por parte de la alta dirección para la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental.			3		
2	La gerencia garantiza tener disponibles los recursos necesarios para el sistema de gestión ambiental.			3		
3	Se asegura la integración de los requisitos del sistema de gestión ambiental en los procesos de la organización			3		
4	La gerencia garantiza el apoyo a todos los roles involucrados, dirigiendo, apoyando y promoviendo la mejora continua.			3		
5.2 POLITICA AMBIENTAL						
5	La política ambiental con la que cuenta actualmente la organización está acorde con los propósitos establecidos.			3		
6	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.			3		
5.3 ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES EN LA ORGANIZACIÓN						



DIAGNOSTICO DE EVALUACION SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN NTC ISO 14001-2015					
CRITERIOS DE CALIFICACION: A. Cumple completamente con el criterio enunciado (10 puntos: Se establece, se implementa y se mantiene; Corresponde a las fase de Verificar y Actuar para la Mejora del sistema); B. cumple parcialmente con el criterio enunciado (5 puntos: Se establece, se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase del Hacer del sistema); C. Cumple con el mínimo del criterio enunciado (3 puntos: Se establece, no se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase de identificación y Planeación del sistema); D. No cumple con el criterio enunciado (0 puntos: no se establece, no se implementa, no se mantiene N/S).					
No.	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALLIFICACION			
		A-V	H	P	N/S
		A	B	C	D
7	Se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.			3	
SUBTOTAL		0	0	21	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		35%			
6. PLANIFICACION					
6.1 ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES					
6.1.1 Generalidades					
1	Se han establecido los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que el Sistema de gestión ambiental logre los resultados esperados.				0
2	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema.				0
6.1.2 Aspectos ambientales					
3	La organización ha determinado los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios.			3	
4	La organización ha determinado el impacto ambiental de cada uno de los aspectos ambientales.				0
5	La organización ha comunicado sus aspectos ambientales entre los diferentes niveles y funciones según corresponda.			3	
6.1.3 Requisitos legales y otros requisitos					
6	La organización ha tenido acceso a los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales y ha determinado cuales aplican a su organización			3	
7	La organización ha comunicado los aspectos legales y otros requisitos entre los diferentes niveles y funciones según corresponda.				0
6.1.4 Planificación de acciones					
8	La organización ha planificado toma de decisiones para abordar aspectos ambientales, requisitos legales y otros requisitos, riesgos y portunidades y ha evaluado la eficacia de estas decisiones.				0
6.2 OBJETIVOS AMBIENTALES Y PLANIFICACION PARA LOGRARLOS					
6.2.1 Objetivos ambientales					
9	La organización es coherente con la política ambiental			3	
10	La organización mide, hace seguimiento, comunica y se actualiza según corresponda.			3	
6.2.2 Planificación de acciones para lograr los objetivos ambientales					
11	La organización determino que se va a hacer, que recursos requerrá, cuando finalizara y como se evaluarán los resultados e incluyo indicadores de seguimiento para llegar al logro de los objetivos ambientales.				0
SUBTOTAL		0	0	15	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		30%			
7. APOYO					
7.1 RECURSOS					
1	La organización ha determinado y proporcionado los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del Sistema de gestión ambiental (incluidos los requisitos de las personas, mediambientales y de infraestructura)			3	
7.2 COMPETENCIA					



**DIAGNOSTICO DE EVALUACION SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN NTC ISO 14001-2015**

**CRITERIOS DE CALIFICACION:** A. Cumple completamente con el criterio enunciado (10 puntos: Se establece, se implementa y se mantiene; Corresponde a las fase de Verificar y Actuar para la Mejora del sistema); B. cumple parcialmente con el criterio enunciado (5 puntos: Se establece, se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase del Hacer del sistema); C. Cumple con el mínimo del criterio enunciado (3 puntos: Se establece, no se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase de identificación y Planeación del sistema); D. No cumple con el criterio enunciado (0 puntos: no se establece, no se implementa, no se mantiene N/S).

No.	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION			
		A-V	H	P	N/S
		A	B	C	D
2	La organización se ha asegurado de que las personas que puedan afectar al rendimiento del Sistema de gestión ambiental son competentes en cuestión de una adecuada educación, formación y experiencia, ha adoptado las medidas necesarias para asegurar que puedan adquirir la competencia necesaria			3	
7.3 TOMA DE CONCIENCIA					
3	La organización asegura que las personas realicen su trabajo bajo el control y tomando conciencia de la política ambiental.			3	
7.4 COMUNICACIÓN					
7.4.1 Generalidades					
4	Se ha establecido un procedimiento para las comunicaciones internas y externas del Sistema de gestión ambiental dentro de la organización.				0
7.4.2 Comunicación interna					
5	La organización comunica internamente la información pertinente al sistema de gestión ambiental y asegura que a través de esas comunicaciones los procesos se realicen bajo este control y se contribuya a la mejora continua.			3	
7.4.3 Comunicación externa					
6	La organización comunica externamente información pertinente al Sistema de gestión ambiental, según lo requiera sus requisistos legales y otros requisitos.			3	
7.5 INFORMACION DOCUMENTADA					
7.5.1 Generalidades					
7	Se ha establecido la información documentada requerida por la norma y necesana para la implementación y funcionamiento eficaz del Sistema de gestión ambiental.				0
7.5.2 Creación y actualización					
8	Existe una metodología documentada adecuada para la revisión y actualización de documentos.				0
7.5.3 Control de la información documentada					
9	Se tiene un procedimiento para el control de la información documentada requerida por el Sistema de gestión ambiental.				0
SUBTOTAL		0	0	15	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		15%			
8. OPERACIÓN					
8.1 PLANIFICACION Y CONTROL OPERACIONAL					
1	Se planifican, implementan y controlan los procesos necesarios para cumplir los requisitos ambientales			3	
2	La salida de esta planificación es adecuada para las operaciones de la organización.			3	
3	Se asegura que los procesos contratados externamente estén controlados y cumpliendo los requisitos legales dispuestos por el Sistema de gestión ambiental.			3	
4	Se establecen los controles, según corresponda, para asegurarse de que sus requisitos ambientales se aborden en el proceso de diseño y desarrollo del producto o servicio, considerando cada etapa de su ciclo de vida.			3	
5	Se determinan sus requisitos ambientales para la compra de productos y servicios y se comunican a los proveedores externos y contratistas.			3	
8.2 PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS					
5	La organización estableció, implemento y mantiene procesos acerca de como prepararse y responder ante situaciones potenciales de emergencia identificadas.				0
6	Se establecio acciones para prevenir o mitigar las consecuencias de las situaciones de emergencia y al impacto ambiental.				0
7	Se proporciona información y formación pertinente, con relación a la preparación y respuesta ante emergencias, según correspondaa las partes interesadas.				0
SUBTOTAL		0	0	15	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		2%			



DIAGNOSTICO DE EVALUACION SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN NTC ISO 14001-2015					
CRITERIOS DE CALIFICACION: A. Cumple completamente con el criterio enunciado (10 puntos: Se establece, se implementa y se mantiene; Corresponde a las fase de Verificar y Actuar para la Mejora del sistema); B. cumple parcialmente con el criterio enunciado (5 puntos: Se establece, se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase del Hacer del sistema); C. Cumple con el mínimo del criterio enunciado (3 puntos: Se establece, no se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase de identificación y Planeación del sistema); D. No cumple con el criterio enunciado (0 puntos: no se establece, no se implementa, no se mantiene N/S).					
No.	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALLIFICACION			
		A-V	H	P	N/S
		A	B	C	D
9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO					
9.1 SEGUIMIENTO, MEDICION, ANALISIS Y EVALUACION					
9.1.1 Generalidades					
1	La organización determina que necesita seguimiento y medición.				0
2	Determina los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación para asegurar resultados validos.				0
3	Determina cuando se lleva a cabo el seguimiento y la medición.				0
4	Determina cuando analizar y evaluar los resultados del seguimiento y medición.				0
5	Evalúa el desempeño y la eficacia del Sistema de gestión ambiental				0
6	Comunica interna y externamente la información de su desempeño ambiental y debe conservar la información documentada como evidencia.				0
9.1.2 Evaluación del cumplimiento					
7	La organización debe estableocer, implementar y mantener los procesos necesarios para evaluar el cumplimiento de sus equisitos legales y otros requisitos.				0
8	La organización debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de la evaluación del cumplimiento.				0
9.2 AUDITORIA INTERNA					
9.2.1 Generalidades					
9	La organización lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados.				0
9.2.2 Programa de auditoría interna					
10	La organización establece, implementa y mantiene uno o varios programas de auditoria teniendo en cuenta la importancia ambiental en los procesos involucrados.				0
11	Define los criterios de auditoría y el alcanoe para cada una.				0
12	Selecciona los auditores y lleva a cabo auditorías para asegurar la objetividad y la imparcialidad del proceso.				0
13	Asegura que los resultados de las auditorias se informan a la dirección.				0
14	Realiza las correcciones y toma las acciones correctivas adecuadas.				0
15	Conserva información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y los resultados.				0
9.3 REVISION POR LA DIRECCION					
18	La alta dirección revisa el Sistema de gestión ambiental a intervalos planificados, para asegurar su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continua con la estrategia de la organización.			3	
19	La alta dirección planifica y lleva a cabo la revisión incluyendo consideraciones sobre el estado de las acciones de las revisiones previas.			3	
20	Considera los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al Sistema de gestión ambiental				0

**DIAGNOSTICO DE EVALUACION SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN NTC ISO 14001-2015**

**CRITERIOS DE CALIFICACION:** A. Cumple completamente con el criterio enunciado (10 puntos: Se establece, se implementa y se mantiene; Corresponde a las fase de Verificar y Actuar para la Mejora del sistema); B. cumple parcialmente con el criterio enunciado (5 puntos: Se establece, se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase del Hacer del sistema); C. Cumple con el mínimo del criterio enunciado (3 puntos: Se establece, no se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase de identificación y Planeación del sistema); D. No cumple con el criterio enunciado (0 puntos: no se establece, no se implementa, no se mantiene N/S).

No.	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION			
		A-V	H	P	N/S
		A	B	C	D
21	Considera la información sobre el desempeño y la eficiencia del Sistema de gestión ambiental				0
22	Considera sus aspectos significativos ambientales, riesgos y oportunidades y el grado en el que se han logrado los objetivos ambientales			3	
23	Considera el desempeño ambiental de la organización incluyendo las no conformidades, acciones correctivas, resultados de seguimiento y medición.				0
24	Considera el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos			3	
25	Considera los resultados de las auditorías				0
26	Se considera la adecuación de recursos			3	
26	Se considera las oportunidades de mejora.			3	
SUBTOTAL		0	0	18	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		6%			
10. MEJORA					
10.1 Generalidades					
1	La organización ha determinado y seleccionado las oportunidades de mejora e implementado las acciones necesarias para lograr los resultados previstos en su sistema de gestión ambiental.			3	
10.2 NO CONFORMIDAD Y ACCION CORRECTIVA					
2	La organización reacciona ante la no conformidad, toma acciones para controlarla y corregirla, hacer frente a las consecuencias, incluida la mitigación de los impactos ambientales adversos.			3	
3	Evalúa la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad.			3	
4	Implementa cualquier acción necesaria, ante una no conformidad.				0
5	Revisa la eficacia de cualquier acción correctiva tomada.			3	
6	Actualiza los riesgos y oportunidades de ser necesario en el Sistema de gestión ambiental				0
7	Hace cambios al Sistema de gestión ambiental si fuera necesario.				0
8	Las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.			3	
9	Se conserva información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades, cualquier acción tomada y los resultados de la acción correctiva.				0
10.3 MEJORA CONTINUA					
10	La organización mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del Sistema de gestión ambiental para mejorar el desempeño ambiental.			3	
SUBTOTAL		0	0	18	0
Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)		16%			



### 1.9.4 RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO

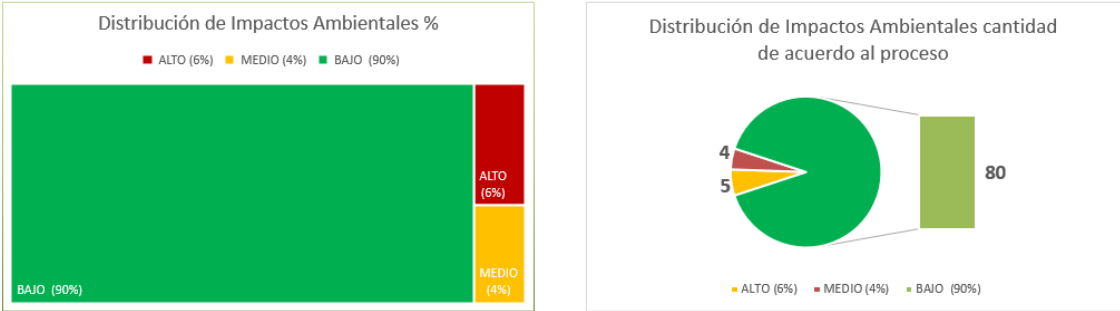


Tabla 8. Resultado matriz aspectos e impactos ambientales. Elaboración propia

RESULTADOS DE LA GESTIÓN EN AMBIENTAL		
NUMERAL DE LA NORMA	% OBTENIDO DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	27%	IMPLEMENTAR
5. LIDERAZGO	35%	IMPLEMENTAR
6. PLANIFICACION	30%	IMPLEMENTAR
7. APOYO	15%	IMPLEMENTAR
8. OPERACIÓN	2%	IMPLEMENTAR
9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO	6%	IMPLEMENTAR
10. MEJORA	16%	IMPLEMENTAR
<b>TOTAL RESULTADO IMPLEMENTACION</b>	<b>19%</b>	
<b>Calificacion global en la Gestion Ambiental</b>	<b>BAJO</b>	

Tabla 9. Resultado matriz evaluación SGA según la norma ISO14001 2015. Elaboración propia

## 2. CAPITULO II

### **PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LOGRAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE AMBIENTAL BAJO LA NORMA ISO 14001 2015 PARA UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA DE CURTIDO**



**GUIA METODOLOGICA PARA  
ELABORAR UN PLAN DE  
GESTION AMBIENTAL EN LA  
INDUSTRIA DE CURTIEMBRES**



La siguiente guía se divide en 5 fases de acuerdo a la metodología de la norma ISO 14001 2015 para la implementación de la misma en una empresa del sector de curtido en la zona de San Benito de la ciudad de Bogotá.

<b>Fase I</b>	4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN
<b>Fase I</b>	5. LIDERAZGO
<b>Fase II</b>	6. PLANIFICACION
<b>Fase III</b>	7. APOYO
<b>Fase IV</b>	8. OPERACIÓN
<b>Fase V</b>	9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO
<b>Fase V</b>	10. MEJORA

Tabla 8. Fases guía metodológica. Elaboración propia

## 2.1 FASE I: CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN:

### PASO 1: MODELO PHVA

Es necesario que se conozca en primera medida la relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia de la norma ISO 14001 2015.

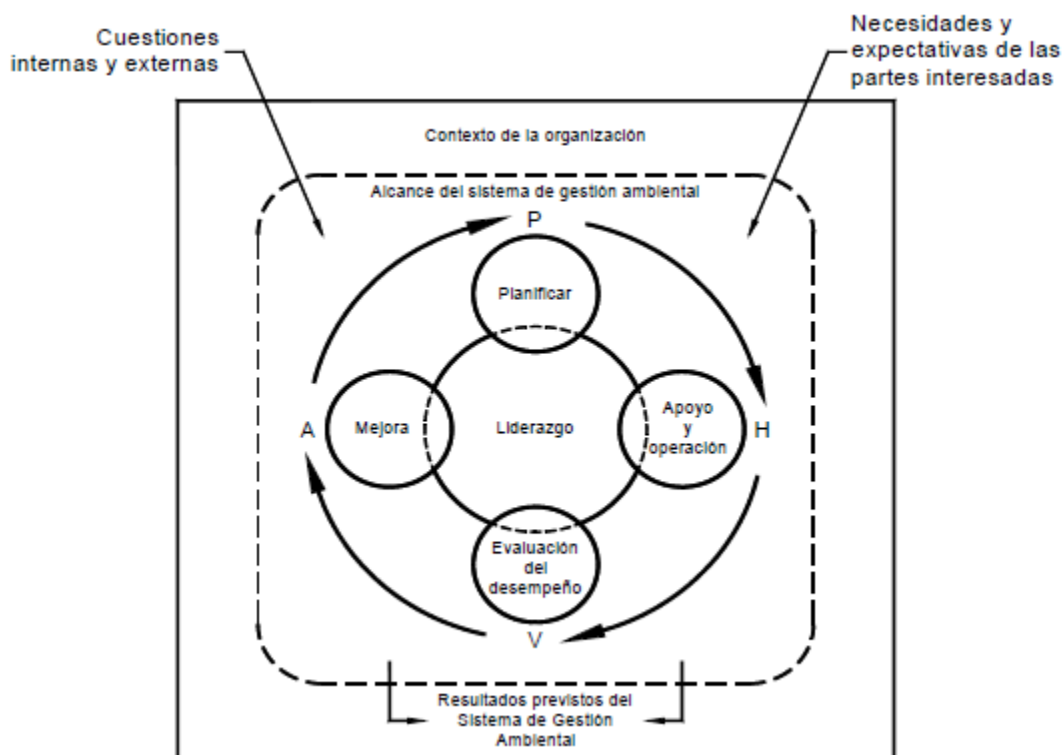


Diagrama 3. Relación entre el modelo PHVA y la Norma. Tomado de la Norma ISO 14001 2015

### PASO 2: COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO

En este paso es importante determinar las cuestiones externas y las internas y puede orientar de acuerdo a lo siguiente:

### **CUESTIONES EXTERNAS RELACIONADAS CON:**

- ✓ Análisis de los factores económicos de la empresa, como los tipos de cambio, la situación económica, el propósito de inflación, la disponibilidad de crédito, etc.
- ✓ Estudio de factores sociales como las tasas de desempleo locales, la percepción de seguridad, los niveles educativos.
- ✓ Conocer los factores políticos como la estabilidad política, la inversión pública, la infraestructura local, los acuerdos comerciales internacionales
- ✓ Identificar los factores tecnológicos como tecnologías, materiales y equipos nuevos en el sector, el vencimiento de patentes, el código ético profesional.
- ✓ Identificar los factores de mercado como la competencia, productos o servicios similares, las tendencias del líder de mercado, las tendencias de crecimiento de clientes, la estabilidad del mercado, las relaciones de la cadena de suministro.
- ✓ Conocer y aplicar los factores legales y reglamentarios que afectan al SGA.

### **CUESTIONES INTERNAS RELACIONADAS CON:**

- ✓ Conocer desempeño global de la organización
- ✓ Identificar los factores de recursos, como infraestructuras, entorno para la operación de los procesos, conocimiento organizacional.
- ✓ Conocer los aspectos humanos como la competencia de las personas, el comportamiento y la cultura organizacional
- ✓ Identificar los factores operacionales como capacidades de suministro de proceso o producción y servicio, desempeño del sistema de gestión ambiental
- ✓ Conocer los factores en el gobierno de la organización, como reglas y procedimientos para la toma de decisiones o la estructura organizacional.

### **PASO 3: COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS:**

Es importante que en este paso identifique a sus partes interesadas y así determine las correspondientes necesidades y expectativas de esas partes. A continuación se muestra una lista con las posibles partes interesadas que siempre van a aplicar para la organización.

- ✓ **Gobierno:** No importa donde este ubicada la empresa, siempre existirán regulaciones gubernamentales que deban cumplirse en algún nivel. Esto es particularmente cierto en las regulaciones ambientales. Aquí es de vital importancia



- hacer la respectiva revisión de la normativa legal, ya que No cumplir con los requisitos de esta parte interesada puede significar multas u otras sanciones.
- ✓ **Accionistas:** Los accionistas de la empresa deben acordar implementar el SGA en primer lugar. Ellos estarán interesados en el SGA, por la capacidad que se tenga para satisfacer los requerimientos y evitar multas, o incluso para encontrar ahorros en costes por las mejoras del SGA.
  - ✓ **Clientes:** Al igual que los accionistas, sus clientes no quieren un impacto en la entrega de un producto debido a una parada por mandato legal. También pueden tener objetivos ambientales propios que pueden ser resueltos más fácilmente con su participación.
  - ✓ **Vecinos:** Teniendo en cuenta que esta empresa genera impactos ambientales en las zonas inmediatas, tales como derrames de sustancias químicas o contaminación hídrica, entonces los vecinos inmediatos estarán muy interesados en cómo controla la empresa el SGA.
  - ✓ **Empleados:** Los empleados desean vivir en un mundo que no esté contaminado, y quieren trabajar en una empresa donde puedan estar orgullosos de su contribución a un mejor ambiente. No sólo son partes interesadas, también están directamente implicados en cómo se mantiene el SGA.

#### **PASO 4. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL**

Lo primero a tener en cuenta en este paso es que una vez se defina el alcance no hay marcha atrás. Pero También es de rescatar que se puede decidir implementar la norma en toda la organización, o solo en partes específicas de ella, siempre y cuando si la alta dirección de esa parte de la organización posee la autoridad para establecer un sistema de gestión ambiental.

Asegurese de aplicar lo siguiente:

- ✓ El alcance es una declaración basada en hechos, representativa de las operaciones de la organización incluidas dentro de los límites de su sistema de gestión ambiental, que no debería inducir a error a las partes interesadas.
- ✓ La determinación del alcance no se deberá usar para excluir actividades, productos, servicios o instalaciones que tengan o puedan tener aspectos ambientales significativos, o para evadir sus requisitos legales y otros requisitos.
- ✓ La empresa considera el grado de control o influencia que puede ejercer sobre sus actividades, productos y servicios desde una perspectiva de ciclo de vida.
- ✓ Al establecer el alcance, la credibilidad del sistema de gestión ambiental depende de la elección de los límites de la empresa.
- ✓ Una vez que la organización afirme su conformidad con la norma, se aplica el **requisito** de poner a disposición de las partes interesadas la declaración del alcance.

Es decir se debe colocar a disposición de la partes interesadas, se debe redactar de una manera que no induzca a error ni a ambigüedades, a las partes interesadas les debe quedar claro hasta donde llega el SGA.

## **PASO 5: SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Para lograr los objetivos previstos de acuerdo a la Norma ISO 14001 2015 la empresa debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un SGA, para esto tenemos estos 3 principales factores a tener en cuenta:

- ✓ Establecer en uno o más procesos para generar confianza y asegurar que se controlan, que se llevan a cabo de la manera planificada y que logran los resultados deseados.
- ✓ Integrar los requisitos del sistema de gestión ambiental a los diversos procesos productivos de la empresa, como son etapa de ribera, pelambre, curtido y acabados, tenga en cuenta que también debe integrar a las partes interesadas e inclusive a áreas como compras, recursos humanos, ventas y marketing.
- ✓ Incorporar las cuestiones asociadas con el contexto de la organización y los requisitos de las partes interesadas dentro del sistema de gestión ambiental.

## **2.2 FASE II: LIDERAZGO**

### **PASO 1: LIDERAZGO Y COMPROMISO GERENCIAL**

Como primera medida la empresa debe revisar su visión, misión y valores para comprobar que la organización esta alineada al objeto y filosofía de la Norma ISO 14001 2015.

Es importante resaltar que acá se establece que la alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso, inicialmente lo puede hacer a través de los siguientes aspectos:

- ✓ Asegurar que la política y objetivos ambientales establecidos son compatibles con la dirección estratégica y el contexto de la organización.
- ✓ Asegurar la integración de los requisitos del sistema de gestión ambiental en los procesos de negocio de la organización.
- ✓ Asegurar la disponibilidad de recursos para el sistema de gestión ambiental.
- ✓ Dirigir y apoyar a las personas para contribuir a la eficacia del sistema de gestión ambiental.
- ✓ Promocionando la mejora continua

## **PASO 2: POLITICA AMBIENTAL**

En esta etapa se debe definir la política ambiental de la compañía con base en la identificación de aspectos e impactos ambientales, se debe tener claridad de cuál es la visión que quiere la empresa en este aspecto.

Cómo guía se define la siguiente Política Ambiental:

### **POLITICA SISTEMA GESTIÓN AMBIENTAL**

La Curtiembre XXXXX dedicada al adobado de cueros se compromete a cumplir los requerimientos ambientales vigentes. Asimismo, se compromete a realizar todos los esfuerzos pertinentes para disminuir los impactos ambientales que puedan perjudicar la salud de las personas, y el ambiente que nos rodea. De igual manera asume el compromiso de:

- Limitar las emisiones de efluentes líquidos hasta alcanzar los límites máximos permisibles establecidos por la NORMA ISO 14001.
- Uso de los recursos ambientalmente correcto.
- Limitar y disminuir la eliminación de residuos.
- Trabajar para el mejoramiento continuo y prevención de la contaminación
- Revisar y hacer cumplir continuamente los objetivos y metas del SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL.
- Reducir los impactos ambientales de nuestros procesos cumpliendo los requisitos legales que apliquen a la empresa.

Todo el personal de la Curtiembre está consciente del compromiso y la necesidad del cambio que se debe plantear.

Así lo declaran los representantes de la Curtiembre.

---

Firma  
Representante Legal

### **PASO 3: ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES DE LA ORGANIZACIÓN**

Es necesario realizar una matriz en donde se identifiquen cada uno de los roles de la organización, con sus responsabilidades y funciones. Ver anexo 5. Matriz de roles y responsabilidades. Elaboración propia, en donde se ve la asignación de los cargos de la alta gerencia como ejemplo y guía para asignar.

## **2.2 FASE III: PLANIFICACIÓN**

### **PASO 1: ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES**

En esta sección debe incorporar las acciones para abordar riesgos y oportunidades. Los riesgos son los efectos potenciales adversos (amenazas) y las oportunidades son los efectos potenciales beneficiosos (oportunidades).

Como primera medida se debe elaborar un análisis DOFA como se muestra a continuación:

<u><b>DEBILIDADES</b></u>	<u><b>FORTALEZAS</b></u>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Su materia prima principal no cuenta con un mercado formal y esto afecta los costos de la empresa</li><li>○ El mal manejo del ganado en los criaderos, disminuyen la calidad de las pieles</li><li>○ No cuenta con un programa de gestión ambiental</li><li>○ Por la informalidad se considera de alto riesgo financiero por lo que no es fácil adquirir relaciones financieras</li><li>○ No invierte en tecnología para mejorar la productividad y disminuir el impacto ambiental</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Los acabados realizados, hacen que las pieles de esta curtiembre sean de alta calidad</li><li>○ Generadora de empleo</li></ul>

<u>AMENAZAS</u>	<u>OPORTUNIDADES</u>
Cierre de la curtiembre, por parte de los entes regulatorios del medio ambiente	Incremento demanda externa
Importación de pieles en húmedo, donde ya no se aplica el proceso de curtido, el cual genera más impacto ambiental	Tratados de libre comercio
Disminución del abastecimiento de pieles por el cierre de varias curtiembres, por tanto el aumento de precio	Inversión en programas de producción más limpia
	Certificación en la norma ISO 14001 2015

Tabla 9. Matriz Dofa. Elaboración propia

Teniendo este análisis se procede a elaborar la matriz de riesgos en donde se deben tener en cuenta los siguientes puntos para valorizar dicha matriz, estos aspectos son:

1. Se debe realizar el registro de riesgos mediante una evaluación de los mismos y se sugiere utilizar la siguiente plantilla:

EVALUACION FORMAL DE RIESGOS														Proceso:											
		Amenazas e Impactos				Procesos productivos			Calificación de Riesgo Inherente (Sin Controles)			Evaluación de controles existentes				Calificación de Riesgo Residual (con los controles actuales)			Acciones Recomendadas		Calificación de riesgo revisada (con los nuevos controles)				
Actividad	Evento no deseado	Amenazas (Listar las amenazas que potencialmente podrían causar el evento no deseado)	Categoría del Impacto (Elegir una de las cinco categorías de impacto de Barrick de la lista de selección)	Impactos (Listar las consecuencias posibles del evento no deseado en la categoría de impacto seleccionado)	Ribera	Pelambre	Pielado	Curtido	Acabados	Probabilidad	Severidad	Nivel (H, M, L)	Ranking (1 a 25)	Controles actuales (Listar los controles existentes para hacer frente a las amenazas que causan el evento no deseado o a los impactos del evento no deseado)	Factores de fracaso (Factores que podrían causar que el conjunto de controles actuales pueda fallar)	Probabilidad total de los controles (Efecto: Parcial Limitado)	Probabilidad	Severidad	Nivel (H, M, L)	Ranking (1 a 25)	Acciones recomendadas (Mejorar o monitorear los controles existentes / implementar nuevos controles / afrontar los factores de fracaso)	Probabilidad	Severidad	Nivel (H, M, L)	Ranking (1 a 25)
Elaborado por:		Revisado por:				Aprobado por:				Verificado por:															
Supervisor/Jefe Turno del Área:		Jefe General /Jefe Depto, de Área:				Gerencia de Área:																			

Tabla 10. Evaluación de riesgos. Elaboración propia

2. Calificar los riesgos, usando la siguiente tabla de referencia:

MATRIX DE CALIFICACION DE RIESGOS									
CLASIFICACION DE PROBABILIDAD	Casi Seguro - El evento ocurrirá	90%-100% Probability	A	L <sub>18</sub>	M <sub>11</sub>	H <sub>6</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>1</sub>	
	Esperado - El evento probablemente ocurrirá en muchas	55%-90% Probability	B	L <sub>20</sub>	M <sub>14</sub>	M <sub>10</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>2</sub>	
	Probable - El evento puede ocurrir en algún tiempo	30 %-55% Probability	C	L <sub>22</sub>	L <sub>19</sub>	M <sub>12</sub>	H <sub>7</sub>	H <sub>5</sub>	
	Improbable - El evento podría ocurrir en algún tiempo	5 - 30% Probability	D	L <sub>24</sub>	L <sub>21</sub>	M <sub>15</sub>	M <sub>13</sub>	H <sub>8</sub>	
	Raro - El evento podría ocurrir solo en circunstancias excepcionales	< 5% Probability	E	L <sub>25</sub>	L <sub>23</sub>	M <sub>17</sub>	M <sub>16</sub>	H <sub>9</sub>	
CLASIFICACION DE SEVERIDAD				1	2	3	4	5	
Medio Ambiente				Impactos limitados ambientales / sin reportes regulatorios / demoras en cierre menor de 1-2 años.	Impacto ambiental menor en el emplazamiento / reportable a los reguladores / demoras en cierre de 3-6 años.	Impacto ambiental moderado / extensión más allá de los límites del emplazamiento / violaciones al regulaciones con multas / demoras significativas en cierre de 6-10 años.	Impactos serios al medio ambiente de mediano plazo / violaciones mayores a regulaciones / impactos de largo plazo en cierre de >10 años.	Impactos ambientales severos de largo plazo / faltas severas a las regulaciones con operaciones suspendidas / proceso de cierre impactado severamente .	

Tabla 11. Matriz calificación de riesgos.

Donde:

A: Casi seguro

B: Esperado

C: Probable

D: No probable

E: Rara vez

## PASO 2: ASPECTOS AMBIENTALES

Se tendrán que identificar los riesgos de cada proceso, para esto es importante generar la matriz de aspecto e impactos ambientales cómo la que se generó en el diagnóstico.

Puede incluir diferentes opciones de abordar los riesgos y oportunidades:

- Evitar riesgos.
- Identificar riesgos buscando oportunidades.
- Eliminar la fuente del riesgo.

- Modificar la probabilidad o consecuencias.
- Compartir el riesgo.
- Asumir el riesgo a partir de una decisión.
- Realizar un análisis de amenazas y oportunidades como parte de la estrategia de negocio para identificar los riesgos externos, oportunidades y elaborar un plan de acción.
- Establecer una evaluación de riesgos formal realizada por la organización considerando su contexto, riesgos y oportunidades relacionadas y plan de reducción.
- Utilizar un enfoque a procesos para identificar las fuentes de entrada, actividades, salidas, cliente de la salida, indicadores de desempeño para controlar y realizar un seguimiento de los procesos, los riesgos y oportunidades relacionadas con ellos y un plan de acción para abordarlos.

Se debe realizar una matriz como la Tabla 6. Matriz de aspectos e impactos ambientales teniendo en cuenta la siguiente valoración:

**Área de influencia:**

Donde:

1 Dentro del área

5 Fuera de los límites

10 Afectación a la comunidad

**Probabilidad:**

Donde:

1 Seguro

5 Probabilidad impacto se incrementa debido a la existencia

10 Impacto ocurre con toda seguridad

**Duración:**

Donde:

1 Dura un lapso de tiempo muy pequeño.

5 Dura un lapso de tiempo moderado.

10 Cuando se supone una alteración indefinida en el tiempo.

**Recuperabilidad:**

Donde:

1 Elimina el impacto

5 Medidas de control

10 Los recursos afectados no pueden devolverse a su originalidad

**Magnitud:**

Donde:

1 Considerado

5 Moderado

10 Destrucción moderada

Y se evalúa el impacto de acuerdo a la siguiente escala:

Bajo: De 1 a 3125

Moderado: De 3126 a 12500

Alto: De 12501 en adelante

Después de tener esta valoración se podrá identificar así como se realizó en el diagnóstico que procesos debemos revisar de manera inmediata y así definir a su vez que controles se deben implementar en cada caso, los procesos que tienen una valoración no significativa también requieren de atención, no inmediata pero si se deben desarrollar también planes de acción para estos.

A continuación un ejemplo de como documentar los aspectos ambientales y su impacto:

<i><b>ASPECTO AMBIENTAL</b></i>	<i><b>IMPACTO AMBIENTAL</b></i>
<i><b>Generación de vertimientos</b></i>	<i>Contaminación recurso hídrico superficial y subterráneo Afectación crecimiento y desarrollo de cultivos.</i>
<i><b>Consumo de Agua</b></i>	<i>Agotamiento del recurso hídrico</i>
<i><b>Generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos</b></i>	<i>Contaminación del suelo Afectación en la composición fisicoquímica del suelo</i>
<i><b>Emisión de gases y vapores contaminantes al aire (sulfuro, amoníaco, CO, CO<sup>2</sup>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>)</b></i>	<i>Contaminación del aire</i>

Tabla 12. Ejemplo Aspecto e impacto ambiental



## Desarrollo de impactos y propuesta para la empresa del estudio de caso:

IMPACTOS IDENTIFICADOS	ASPECTOS AMBIENTALES	PROPUESTA
<p>Descargas de efluentes líquidos que afectan al ecosistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se disminuye el valor del agua para el uso como bebida o para fines agrícolas e industriales.</li> <li>- Corrosión en las cañerías de cemento acelerando el deterioro de los tubos de desagüe.</li> <li>- Impactos negativos sobre la salud humana de los trabajadores y de la población en general.</li> </ul>	<p>Efluentes líquidos: Se vierten al desagüe, aguas residuales de los procesos industriales de remojo, pelambre y curtido con parámetros muy por encima de la legislación vigente; alto nivel de DQO, DBO, sólidos totales, grasas, cromo III, etc. (D.S N° 003-2010 - MINAM).</p>	<p>Programas de reutilización o reciclaje de efluentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de tratamiento de efluentes.</li> <li>- Programa de monitoreo de efluentes.</li> </ul>
<p>Deterioro de la calidad del aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo de impactos directo sobre la salud de los trabajadores.</li> </ul>	<p>Emisiones gaseosas: Malos olores debido al cuero y efluentes residuales, también emisiones de ácido sulfhídrico por reacción del sulfuro en el pelambre, generación de vapor por calderos y gases tóxicos debido al uso de lacas y pinturas en el área de acabado del cuero, e incluso con emisión de olores que son inhaladas por el personal, debido a una inadecuada política de mantención e higiene de las instalaciones.</p>	<p>Identificación de contaminación de gases y polvos por secciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de control de emisiones.</li> <li>- monitoreo de emisiones gaseosas y calidad del aire.</li> <li>- uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP)</li> </ul>
<p>Deficiente uso del recurso agua</p>	<p>Recurso Agua: La mitad de lo consumido es para limpieza y solo el otro 50% para los procesos de producción.</p>	<p>Controlar consumo de agua en los procesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reutilizar el agua en procesos menos críticos.</li> <li>- Uso racional del agua.</li> </ul>
<p>Disminución de la calidad de los suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Congestión en el flujo de las redes de alcantarillado.</li> <li>- Olores fétidos producto de la descomposición de la materia orgánica.</li> <li>- Proliferación de vectores causantes de enfermedades.</li> </ul>	<p>Residuos Sólidos: Se producen residuos sólidos sin curtir en las actividades de ribera que se dan como resultado de los recortes de piel en bruto y tripa, camazas, pelo y también residuos sólidos con cromo provenientes de las actividades de acabado como lijado, rebajado y los recortes de cueros. Estos residuos son muy contaminantes ya que después de los procesos adquieren componentes nocivos como el cromo y sulfuro, además de haber variado sus niveles originales de pH, y si son recolectados parcialmente en los efluentes causan atoros y anomalías en las redes de alcantarillado. También empobrece la belleza escénica a causa de la inadecuada disposición final de los residuos sólidos.</p>	<p>Correcta disposición final de los residuos sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de gestión y manejo como un residuo industrial.</li> </ul>
<p>Peligro químico</p>	<p>Insumos químicos: Existen serios riesgos laborales debido al descuido en el manejo de los insumos químicos que se emplean en el proceso de producción de cueros.</p>	<p>Implementar programa de manejo de insumos químicos.</p> <p>Implementar un Sistema de salud, higiene y seguridad ocupacional.</p>

Tabla 13. Desarrollo de impactos

Nota importante: Después de la identificación de aspectos e impactos en la matriz, es obligatorio dar a conocerla a todas las partes internas y externas interesadas.

## PASO 3: REQUISITOS LEGALES

Es de suma importancia conocer los requisitos legales para la implementación de la norma ISO 14001 para lograr identificar y evaluar que se está cumpliendo actualmente y que no en la empresa, para luego definir metas y objetivos, las cuales se pueden revisar en el marco teórico de este trabajo.

Establecer los pasos a seguir para identificar, actualizar y difundir las normas legales aplicables a las actividades dentro del alcance del SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL.

Se deben seguir varias actividades para llegar a este cumplimiento legal:

- Identificación, interpretación y difusión: Responsable: Asesor legal quien debe demostrar estar actualizado con las normas legales. Luego de esta revisión, comunicará vía correo electrónico u otro medio al Responsable Sistema De Gestión Ambiental la publicación de las normas legales que afecten el Sistema de Gestión Ambiental.

- Actualización de normas legales y documentos normativos: Responsable: Representante de la Dirección quien debe velar cada vez que salga una nueva norma comunicarla al asesor legal para su respectiva validación e integración al Sistema de Gestión Ambiental.
- Evaluación del cumplimiento de los requisitos legales: Responsable será quien este designado como responsable del Sistema de Gestión Ambiental y deberá evaluar anualmente los requisitos legales establecidos y de que área dependen cada uno.

#### **PASO 4: OBJETIVOS AMBIENTALES Y PLANIFICACIÓN**

Lo primero a tener en cuenta es que estos objetivos deben ser:

- Medibles
- Monitoreados
- Comunicados
- Coherentes con la política ambiental
- Actualizados según sea necesario

A continuación un ejemplo de acuerdo ala información hallada en el diagnóstico:

<b>OBJETIVO AMBIENTAL</b>	<b>META AMBIENTAL</b>	<b>INDICADOR</b>
Minimizar el consumo de agua en el proceso de adobado de cueros.	Reducir en un 2% el consumo de agua causada por las actividades de curtido.	m3/Tm
Disminuir la Generación de residuos sólidos generados	Disminuir 5% la generación de residuos solidos	Kg/RP(real de producción)
Disminuir el consumo de Energía generado para el proceso de curtido	Disminuir 3% el consumo de energía	Kwh/Tm
Reducir el consumo de químicos peligrosos durante el proceso	Disminuir 2% el consumo de químicos peligrosos	Kg/MES

Tabla 14. Ejemplo de medición. Elaboración propia

## **2.3 FASE IV: APOYO**

### **PASO 1: RECURSOS**

En este paso la empresa debe identificar y asegurar que se tengan todos los recursos disponibles necesarios para que todos los actores involucrados puedan establecer, implantar, mantener y mejorar continuamente el Sistema de gestión ambiental.

Los recursos incluyen:

- ✓ Recursos humanos
- ✓ Habilidades especiales
- ✓ Infraestructura de la empresa
- ✓ Recursos financieros
- ✓ Recursos tecnológicos

### **PASO 2: COMPETENCIA**

Se debe establecer primero que toda la competencia de las personas que trabajan en la empresa, ya que esto le asegurara que trabajen bajo control y no afecten a los objetivos y metas ambientales establecidas.

Verificar la educación y formación de todo el personal.

Establecer necesidades de formación asociadas al Sistema de gestión ambiental.

Se debe dejar evidencia de la verificación y control de los puntos anteriores, para efectos de auditoria o del mismo control que lleva la empresa

Evaluar la eficiencia de las acciones que se realizan para adquirir competencias sigue siendo un requisito de la norma ISO 14001:2015. Puede usar como medio para comprobar la capacidad que tiene una persona es aplicar dicho conocimiento y habilidades o realizando un test o cuestionario de conocimiento.

### **PASO 3: TOMA DE CONCIENCIA:**

La empresa debe asegurarse de que las personas que trabajan en su organización son conscientes de:

- La política ambiental.
- Los aspectos ambientales significativos y los impactos que se relacionan con los trabajos realizados.
- La contribución a la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental, por lo que se debe incluir todos los beneficios de la mejora del desempeño ambiental.
- Las implicaciones que suponen el incumplimiento de los requisitos que establece el Sistema de Gestión Ambiental, se incluyen el no respetar las obligaciones de cumplimiento de la empresa.

Para cumplir con los puntos anteriores la empresa tiene que sensibilizar a los trabajadores en materia ambiental.

Se recomienda que para sensibilizar se utilicen charlas de sensibilización, educación y acciones formativas enfocadas al respeto del medio ambiental realizado por un profesional.

### **PASO 4: COMUNICACIÓN**

Se plantea la siguiente matriz de comunicaciones como guía.

				VERSIÓN:			
				CÓDIGO:			
				FECHA:			
MATRIZ DE COMUNICACIONES INTERNAS Y EXTERNAS							
ASPECTO A COMUNICAR	EMISOR	RECEPTOR	ESTRATEGIA Y MEDIOS	TIPO		REGISTRO	CUANDO / FRECUENCIA
				INTERNA	EXTERNA		
Política Ambiental	Representante de la Alta Dirección, Líder Gestión Ambiental	Todos los servidores públicos y contratistas involucrados en el SGA	Intranet, Carteleras, Folletos, Periódico, Boletines, Página Web.	X	X	Repositorio para esto	Cuando ingresen a la empresa o cuando se modifique.
Objetivos	Representante de la Alta Dirección, Líder Gestión Ambiental	Todos los servidores públicos y contratistas involucrados en el SGA	Intranet, Carteleras, Folletos, Periódico, Boletines, Página Web.	X	X	Repositorio para esto	Cuando ingresen a la empresa o cuando se modifique.
Programas y metas	Líder Gestión Ambiental	Servidores públicos y personas que trabajan en su nombre	Campañas, actividades de capacitación, carteleras, Intranet, Correo electrónico, Página Web.	X		Repositorio para esto	Inducción y reinducción del personal o cuando surjan modificaciones.
Documentos del SGA	Líder Gestión Ambiental, Líder del proceso	Servidores públicos involucrados según el documento	A través de comunicaciones de la Intranet, comunicaciones internas y proceso de capacitación, Página Web.	X		Repositorio para esto	En la implementación y cuando haya cambios en el documento.
Requisitos legales y reglamentarios aplicables	Líder Gestión Ambiental, Líder del proceso	Todos los servidores públicos y contratistas involucrados en el SGA	A través de comunicaciones y reuniones internas del Comité.	X	X	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES AMBIENTALES.	Cada que se modifiquen o surjan nuevos requisitos.
Matriz de aspectos e impactos ambientales	Líder Gestión Ambiental	Servidores públicos y personas que trabajan en su nombre	A través de comunicaciones de la Intranet y proceso de capacitación.	X		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES AMBIENTALES.	Inducción y reinducción del personal o cuando surjan modificaciones.
Controles operacionales asociados a las actividades que se ejecuten en materia ambiental	Líder Gestión Ambiental	Servidores públicos y personas que trabajan en su nombre	A través de comunicaciones de la Intranet y proceso de capacitación.	X		Repositorio para esto	Inducción y reinducción del personal o cuando surjan modificaciones.
Plan de emergencias	Profesional de Salud y Seguridad en el trabajo	Servidores públicos y personas que trabajan en su nombre	A través de comunicaciones de la Intranet y proceso de capacitación.	X		Repositorio para esto	Inducción y reinducción del personal / Semestralmente.
Lecciones aprendidas de incidentes o emergencias ambientales	Líder Gestión Ambiental, Líder del proceso	Servidores públicos y personas que trabajan en su nombre	A través de comunicaciones de la Intranet.	X		Repositorio para esto	Cada vez que suceda un incidente o emergencia ambiental.
Desempeño del SGA	Representante de la Alta Dirección, Líder Gestión Ambiental	Alta Dirección de la empresa	Informe.	X		Repositorio para esto	Revisión por la Dirección / Anual.
Programa de auditorías	Jefe Oficina Planeación, Jefe oficina Control Interno	A todos los procesos involucrados, y auditores internos	Comunicaciones Internas, Cartelera.	X		Repositorio para esto	Cuando se establece el programa, al inicio del año.
Plan de auditoría Interna ambiental	Jefe Oficina Control Interno, Auditor Líder	Líderes de procesos involucrados	Comunicaciones Internas, Cartelera.	X		Repositorio para esto	Mínimo 8 días antes de cada auditoría programada.
Informe de auditoría ambiental	Jefe Oficina Control Interno	Líderes de procesos involucrados	Informe, Comunicaciones Internas.			Repositorio para esto	Una vez al año.

				VERSIÓN:			
				CÓDIGO:			
				FECHA:			
MATRIZ DE COMUNICACIONES INTERNAS Y EXTERNAS							
ASPECTO A COMUNICAR	EMISOR	RECEPTOR	ESTRATEGIA Y MEDIOS	TIPO		REGISTRO	CUANDO / FRECUENCIA
				INTERNA	EXTERNA		
Acciones correctivas y preventivas	Líderes de procesos involucrados	Jefe Oficina Control Interno, Líder Gestión Ambiental	Registros, Comunicados a través de Intranet.	X		Repositorio para esto	Máximo 15 días después de recibido el informe de auditorías y cada vez que se identifique una no conformidad de tipo ambiental.
Gestión de quejas y reclamos	Cliente, Comunidad, Partes Interesadas	Profesional de Quejas, Reclamos y Sugerencias	Carta, Correo electrónico, Aplicativo PQR página Web.		X	Repositorio para esto	Cuando aplique.
Gestión de quejas y reclamos	Profesional de Quejas, Reclamos y Sugerencias	Líder de Gestión Ambiental, Líderes de procesos involucrados	Carta, Correo electrónico.	X		Cartas y correo electrónico.	Cuando aplique.
Cambios que puedan tener impacto en el SGA	Representante de la Alta Dirección, Líder Gestión Ambiental	Todos los procesos	Medios Institucionales.	X		Repositorio para esto	Cuando aplique.

Tabla 15. Matriz de Comunicaciones. Elaboración propia

## PASO 5: INFORMACIÓN DOCUMENTADA

El alcance de la información documentada tiene que ser diferente en cada empresa. En esta guía se recomienda hacer una análisis de la relación entre la información documentada del Sistema de Gestión Ambiental y el tamaño de la empresa, el tipo de las actividades, productos y servicios, la complejidad de los procesos y sus interacciones, además de la competencia de las personas.

Se plantea la siguiente matriz como ejemplo:

	NOMBRE DEL PROCESO: "GESTIÓN Y MEJORA"								FECHA DE VIGENCIA :		
	FORMATO LISTADO MAESTRO DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA								VERSIÓN PÁGINA		
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:									I: Interno D: Documento		E: Externo R: Registro
NOMBRE DEL DOCUMENTO	FECHA DE APROBACIÓN	VERSION	DOCUMENTO/REGISTRO	I	E	ALMACENADO	PROTECCION	RECUPERACION	TIEMPO DE RETENCION DE REGISTROS	REGISTRAR EL CAMBIO	DISPOSICION FINAL DE REGISTROS
MANUAL DE CALIDAD											
CARACTERIZACION PROCESO DE GESTION Y MEJORA											
PROCEDIMIENTO INFORMACIÓN DOCUMENTADA											
FORMATO LISTADO MAESTRO DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA											
PROCEDIMIENTO AUDITORIAS INTERNAS											
FORMATO ACTA DE REUNION DE APERTURA											
FORMATO ACTA DE REUNION DE CIERRE											
FORMATO PROGRAMA DE AUDITORIA											
FORMATO PLAN DE AUDITORIA											
FORMATO LISTA DE VERIFICACION AUDITORIA											

Tabla 16. Ejemplo información documentada. Elaboración propia

## 2.4 FASE V: OPERACIÓN

### PASO 1: PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL:

De forma esquemática, se puede resumir el **Enfoque de ciclo de vida** en:

- Definir en el SGA el nivel de control e influencia sobre los procesos subcontratados y comunicar los requisitos aplicables del SGA
- Cuando se requiera:
  - a) Controles que aseguren que los requisitos ambientales se consideran en el proceso de diseño y desarrollo de sus productos y servicios (considerando cada etapa de su ciclo de vida).



Diagrama 4: Planificación y control operacional. Tomado Haza consejeros técnicos

b) Definir requisitos ambientales para la compra de productos y servicios.

## **PASO 2: PREPARACION Y RESPUESTA DE EMERGENCIAS**

Se debe realizar una revisión de forma periódica de todos los procedimientos y los planes de preparación ante emergencias. Se tienen que realizar pruebas del plan, ya que es algo necesario y existe una declaración en cuanto a la revisión de dicho proceso, de forma especial después de que aparezca una situación de emergencia. Dicha declaración persigue el objetivo de garantizar que se lleve a cabo el pensamiento basado en riesgo utilizado durante la revisión general del plan de emergencia, las lecciones que se aprendan de los incidentes que ocurran deben quedar registrados y ser utilizados para conseguir la mejora continua. Si tu Sistema de Gestión Ambiental no es capaz de responder a todo esto, es necesario que poco a poco sí que lo vaya haciendo. Los documentos ofrecen confianza para sostener la integridad y la eficiencia del SGA ante la respuesta ante emergencias.

## **PASO 3: MANEJO DE RESIDUOS**

Para este paso se establecen varios puntos que se deben tener en cuenta de acuerdo a la guía para la gestión y manejo integral de residuos publicado por la alcaldía mayor de Bogotá.

Se deben establecer compromisos organizacionales y la identificación de actores y sus responsabilidades, con base en esto se garantizará que el plan que se lleve a cabo será cumplido.

A continuación, una matriz ejemplo para la identificación de actores y responsabilidades:

### **IDENTIFICACION DE ACTORES Y RESPONSABILIDADES**

<b>NIVEL</b>	<b>GRADO DE DECISIÓN</b>	<b>AREAS INCLUIDAS</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>
Gerencial	Completa	Propietarios y gerentes de todas la líneas	Toma de decisiones, definición de acciones correctivas globales, responsabilidad legal frente a las autoridades ambientales
Administrativo	Parcial	Jefes de producción y calidad	Toma condicionada de decisiones previa aprobación de gerencia, evaluación y análisis de indicadores, presentación de propuestas de mejoramiento
Operativo	Condicionado	Operarios y auxiliares	Implementación operativa de las estrategias, monitoreo de las condiciones de operación del programa.

Tabla 17: Elaboración propia basado en Grupo Investigador Universidad Distrital – IDEXUD 2010.



Se debe conformar un comité de gestión el cual debe estar integrado por actores capacitados para la toma de decisiones, deben desarrollar funciones como:

- ✓ Coordina, desarrollar y supervisar todas las actividades al plan de manejo de residuos.
- ✓ Identificar las barreras que podrían impedir que el plan se desarrolle.
- ✓ Difundir periódicamente los resultados que se van dando del plan.

El comité deberá desarrollar la siguiente matriz para realizar el análisis del ciclo de vida, en donde se debe recopilar la información de los procesos, hacer un listado de residuos generados en cada uno y así tener una inspección general.

### MATRIZ ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

ASPECTO AMBIENTAL	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ETAPAS DEL PROCESO					ACCIONES DE MEJORA
		ADQUISICIÓN MATERIAS PRIMA	PRODUCCIÓN	ACABADOS	ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	MANTENIMIENTO	
VERTIMIENTOS Y RESIDUOS LIQUIDOS	GENERACION						
	MANEJO						
	TRATAMIENTO						
	DESCARGA/DISPOSICIÓN						
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	GENERACION						
	SEPARACION						
	ALMACENAMIENTO						
	APROVECHAMIENTO						
	TRATAMIENTO						
EMISIONES	DISPOSICION FINAL						
	GENERACION						
RUIDO	SISTEMAS DE CONTROL						
	GENERACION						
OLORES OFENSIVOS	SISTEMAS DE CONTROL						
	GENERACION						
PAISAJE	SISTEMAS DE CONTROL						
	GENERACION						
IMPACTO SOCIAL	GENERACION DE EMPLEO						
	COMUNIDAD AFECTADA						

Tabla 18: Matriz de guía para el análisis del ciclo de vida. Elaboración propia basado en Grupo Investigador Universidad Distrital – IDEXUD 2010.

Se recomienda elaborar un inventario de residuos en donde se identifiquen los aspectos que se muestran a continuación:

### IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

RESIDUO	ESTADO	PUNTO DE GENERACIÓN	PELIGROSIDAD	CORRIENTE DE PELIGROSIDAD	CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD

Tabla 19: Identificación de residuos. Elaboración propia basado en Grupo Investigador Universidad Distrital – IDEXUD 2010.

El siguiente paso es llevar un registro de los residuos con los siguientes datos:

### REGISTRO DE RESIDUOS

RESIDUO	FECHA	CANTIDAD	DESTINO	ACTA O SOPORTE	RESPONSABLE

Tabla 20: Registro de residuos. Elaboración propia basado en Grupo Investigador Universidad Distrital – IDEXUD 2010.

Ahora se debe cuantificar los residuos de la siguiente manera:

### CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS

RESIDUO	CORRIENTE	CANTIDAD TOTAL REPORTADA (Kg/año)	PORCENTAJE (Kg residuos/kg total*100)

Tabla 21: Cuantificación de residuos. Elaboración propia basado en Grupo Investigador Universidad Distrital – IDEXUD 2010.

Después de identificar los aspectos mencionados se definen alternativas de prevención y minimización, las de prevención están enfocadas en evitar o mitigar la generación de residuos y las de minimización buscan disminuir la cantidad generada y la peligrosidad de los residuos. Éstas alternativas se deben plantear por tipo de residuo ya que para cada tipo se podrán plantear varias alternativas.

Se muestra la siguiente tabla a manera de guía para esta identificación:

### IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

		ALTERNATIVAS	
RESIDUO	TIPO	PREVENCIÓN	MINIMIZACIÓN

Tabla 22: Identificación de alternativas. Elaboración propia basado en Grupo Investigador Universidad Distrital – IDEXUD 2010.

## 2.5 FASE VI: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

### PASO 1: SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANALISIS Y EVALUACIÓN

Se plantean algunas metodologías y prácticas que ayudarán al cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental, como son:

#### Rediseño de procesos

- Revisar el consumo de productos químicos tóxicos para evitar el uso innecesario y disminuir la contaminación.
- Aseguramiento del control de calidad de productos químicos y colorantes que ingresen.
- Sustitución del cromo por otros químicos menos perjudiciales, como sales de aluminio, sales titanio o sales circonio, en pro del medio ambiente y la salud.
- Implementar plantas de tratamiento de agua, para evitar su desperdicio e impacto en la salud.
- Definir metas e indicadores ambientales, para poder controlar de manera eficiente el sistema de gestión, así como se indica en la siguiente tabla:

OBJETIVO AMBIENTAL	META AMBIENTAL
Minimizar el consumo de agua en el proceso de adobado de cueros.	Reducir en un 2% el consumo de agua causada por las actividades de curtido.
Disminuir la Generación de residuos sólidos generados	Disminuir 5% la generación de residuos solidos
Disminuir el consumo de Energía generado para el proceso de curtido	Disminuir 3% el consumo de energía
Reducir el consumo de químicos peligrosos durante el proceso	Disminuir 2% el consumo de químicos peligrosos

Tabla 23. Meta Ambiental. Elaboración propia

### **Clasificación de los residuos sólidos generados:**

Siendo este uno de los problemas de mayor impacto se debe realizar la clasificación de los residuos de acuerdo con la normatividad vigente para ello. Se deben tener en cuenta:

- Residuos inertes o urbanos asimilables.
- Residuos químicos de laboratorio.

Envases defectuosos e inservibles, propios del embalaje de productos, de insumos de los procesos productivos (bolsas de papel envases de plástico, cilindros, cajas de cartón) y de los materiales usados en la planta.

### **PASO 2: EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO**

La empresa debe establecer herramientas para la medición , control y evaluación en cada uno de los procesos e implementarlas.

Se realiza como guía el siguiente formato para evaluación.

EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN															Vigencia: Pág.		
PROCESO:										RESPONSABLE DEL PROCESO:							
VIGENCIA:										PERIODO:							
NOMBRE DEL PROCESO A EVALUAR																	
OBJETIVO	% OBJETIVO	% EJECUTADO	% TOTAL EJECUTADO	META	VALOR DEL INDICADOR CUANTITATIVO	NÚMERO DE ENTREGABLES TOTAL	LISTADO DE ACTIVIDADES	PRODUCTO ENTREGABLE PRIMER PERIODO	RESPONSABLE DEL ENTREGABLE	% CUMPLIMIENTO DE LA META PRIMER PERIODO	LÍNEA DE EVALUACIÓN PRIMER PERIODO	OBSERVACIÓN DEL PRIMER PERIODO	PRODUCTO ENTREGABLE SEGUNDO PERIODO	RESPONSABLE DEL ENTREGABLE	% CUMPLIMIENTO DE LA META SEGUNDO PERIODO	LÍNEA DE EVALUACIÓN SEGUNDO PERIODO	OBSERVACIÓN DEL SEGUNDO PERIODO

RESULTADO	% PLANEO EN EL PRIMER PERIODO	EJECUTADO	% TOTAL A EJECUTAR PARA EL SEGUNDO PERIODO	% EJECUTADO EN EL SEGUNDO PERIODO	RESULTADO FINAL
	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%

Formulado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

Responsable del Proceso Dirección

Tabla 24. Formato para evaluación. Elaboración propia

### PASO 3: AUDITORIA INTERNA

Este aspecto es una herramienta de control que ayudará a la empresa a medir, controlar y evaluar todos sus procesos, se define un formato ligado netamente a la norma para que sea el check list inicial para este proceso.

#### Check list Información General

Nombre de la empresa:	
Estándar:	ISO 14001:2015
Check-List cumplimentado por:	(Nombre y puesto)
Fecha de auditoría:	(Fechas de auditoría de transición)
Auditoría realizada por:	(Nombre del auditor)

Tabla 25. Formato auditoria interna

#### 4. Contexto de la organización

ISO 14001:2015		Referencias y datos que evidencian el cumplimiento	Resultados de auditoría. Comentarios del auditor
	Cláusula		
	4.1 Comprensión de la organización y su contexto.		
	4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.		
	4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de calidad.		
	4.4 Sistema de gestión ambiental		

## 5. Liderazgo

ISO 14001:2015		Referencias y datos que evidencian el cumplimiento	Resultados de auditoría. Comentarios del auditor
Cláusula			
5.1 Liderazgo y compromiso.			
	5.2 Política ambiental.		
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades dentro de la organización.			

## 6. Planificación

	ISO 14001:2015 Cláusula	Referencias y datos que evidencian el cumplimiento	Resultados de auditoría. Comentarios del auditor
	6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades		
	6.2 Objetivos ambientales y planificación para lograrlos		
	6.3 Planificación de los cambios.		



## 7. Soporte

ISO 14001:2015	Referencias y datos que evidencian el cumplimiento	Resultados de auditoría. Comentarios del auditor
Cláusula		
7.1 Recursos		
7.2 Competencia		
7.3 Toma de conciencia.		
7.4 Comunicación		
7.5 Información documentada		

## 8. Operación

	ISO 14001:2015 Cláusula	Referencias y datos que evidencian del cumplimiento	Resultados de auditoría. Comentarios del auditor
	8.1 Planificación y control operacional.		
	8.2 Plan y control de las emergencias.		

## 9. Evaluación del desempeño

ISO 14001:2015 Cláusula	Referencias y datos que evidencian el cumplimiento	Resultados de auditoría. Comentarios del auditor
9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación.		
9.2 Auditoría interna		
9.3 Revisión por la dirección		

## 10. Mejora

	ISO 14001:2015 Cláusula	Referencias y datos que evidencian el cumplimiento	Resultados de auditoría. Comentarios del auditor.
	10.1 General		
	10.2 No conformidades y acciones correctivas.		
	10.3 Mejora continua.		

#### **PASO 4: NO CONFORMIDAD Y ACCIÓN CORRECTIVA**

Lo primero en este paso es entender el impacto que tienen las No conformidades, de acuerdo a si es mayor o menor podría impedir la certificación de la empresa.

La No conformidad menor se da por una deficiencia leve que no afecta a la eficiencia del Sistema de gestión ambiental

Las No conformidades no siempre son tratadas en orden de mayor o menor, ya que se puede tener una calificada como menor pero se puede fijar en un acto concreto, por tanto se debe atacar primero Para solucionar y tratar este tema la empresa debe utilizar de acuerdo a sus directrices y deberá ejecutar acciones correctivas para demostrar la mejora continua y eliminar las No conformidades.

Se entrega el siguiente formato como ejemplo para el control de las No conformidades y acciones correctivas.

		NOMBRE DEL FORMATO				VERSIÓN:	
						CÓDIGO:	
						PÁGINA:	
Fecha Solicitud	Día	Mes	Año	Tipo de Acción	Acción Correctiva	Acción Preventiva	Acción de Mejora
				Consecutivo Acción			
Nombre y Cargo de quien reporta(n)				Proceso(s) Involucrado(s)			
Fuente que origina la Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora (Marcar con una X)							
Auditoría Interna de Calidad o de Gestión	Auditoría Externa	Mapa de Riesgos	Producto y/o servicio no conforme	Indicadores de Gestión del proceso	Incumplimiento de documentos del SGA	Acciones propuestas en reunión, comité, consejos	Quejas, reclamos o sugerencias
						Revisión por la dirección	Encuesta de Satisfacción
							Otras fuentes cual?:
DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD REAL O POTENCIAL U OPORTUNIDAD DE MEJORA							
ANÁLISIS DE LA CAUSA (Causa o causas por la que se presentó la no conformidad real, o se detecta una no conformidad potencial u oportunidad de mejora)							
No.	CAUSA	SUB CAUSA (POR QUÉ?)	ULTRA CAUSA (POR QUÉ?)	CLASIFICACIÓN DE LAS CAUSAS (asignar por cada causa)			
1				Deficiencia o control			
				Incumplimiento de un estándar o procedimiento			
				Deficiencia			
2				Falta de recursos humanos			
				Falta de recursos económicos			
				Falta de recursos técnicos o			
3				Falta de recursos físicos (instalaciones)			
				Falta de recursos o habilidades			
				Falta de talento humano			
4				Falta de información			
				Dificultades en el área Org.			
				Dificultades en la gestión			
PLAN DE ACCIÓN (Escribir las acciones que permitirán eliminar las causas reales o potenciales o desarrollar la oportunidad de mejora)							
No.	ACCIONES			RESPONSABLE	FECHA INICIO	FECHA FIN	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN (Registrar el seguimiento y evidencias que permitan demostrar la ejecución del Plan de Acción)							
No.	FECHA DE SEGUIMIENTO	RESULTADO DEL SEGUIMIENTO				REALIZADO POR	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
EVIDENCIA DE LA EFICACIA DE LA ACCIÓN TOMADA							
Variable o Indicador de Control Antes				Variable o Indicador de Control Después			
Fecha de Cierre de la Acción				La acción tomada fue efectiva (se logró el resultado esperado y se utilizaron los recursos disponibles) para efectos de la no conformidad real, potencial u oportunidad de mejora identificada.			

Tabla 26. Formato para No conformidades. Elaboración propia

## FASE VII: MEJORA CONTINUA

En esta última fase la empresa debe identificar la mejora en cada uno de sus procesos, sobre todo en aquellos que se tiene mayor impacto como son: Pelambre y curtido, para esto la alta gerencia debe garantizar que estos procesos se planifiquen y se supervisen y así poder proponer mejoras.

Tenga en cuenta estos pasos para poder desarrollar un plan de mejora:

- ✓ Cree un objetivo sobre un proceso en pro de mejorarlo
- ✓ Asigne una medición a ese objetivo
- ✓ Desarrolle un programa con diferentes actividades para el objetivo propuesto

El primer plan de mejora que se recomienda a la empresa será la implementación de documentación, ya que aún no se tiene estructurado y documentado los procesos de la compañía.

Bajo la siguiente estructura de documentación



Figura 6. Estructura de documentación

La documentación aplica a todas las áreas involucradas dentro del sistema de gestión ambiental. Se deben definir formatos específicos para cada proceso o procedimiento para así llevar el registro de los resultados obtenidos y el respectivo seguimiento y análisis.

Cuando se elaboren documentos se deben seguir el desarrollo descrito en la figura 7.

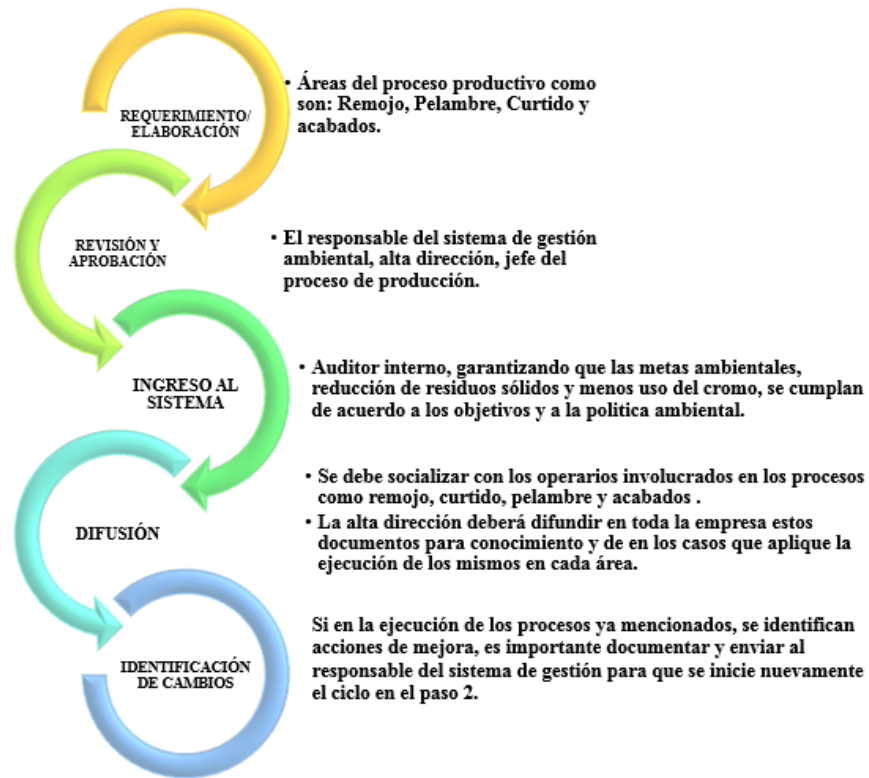


Figura 7. Desarrollo de documentación



### 3. CAPITULO III

## MODELO COSTO BENEFICIO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE ISO 14001 EN UNA EMPRESA DEL SECTOR DE CURTIEMBRES

### 3.1 DETERMINACION DE COSTOS

Para la determinación de los costos se calculó la totalidad de estos teniendo en cuenta cada componente necesario para su implementación. Se identificaron las cantidades aproximadas requeridas de cada componente y se realizó una cotización de cada componente necesario.

Se recomienda el financiamiento de la propuesta mediante una entidad financiera si el flujo de caja de la empresa no tiene los suficientes ingresos o si se han tenido multas.

Se tuvieron en cuenta los procesos más críticos y que se deben revisar de forma inmediata para empezar con la implementación del Sistema de Gestión Ambiental. a nivel de costos se usó como referencia los del Ministerio de Vivienda en su guía de planes de gestión integral de residuos del 2015.

En la siguiente tabla se puede observar el costo de cada uno de los ítems propuestos:

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Certificación ambiental en la norma ISO 14001 2015	1	\$ 15000000.00	\$ 15000000.00
Implementación de plan de manejo de residuos sólidos	1	\$ 62400000.00	\$ 62400000.00
Implementación de plan de manejo de residuos líquidos	1	\$ 62400000.00	\$ 62400000.00
Implementación caudalímetro	1	\$ 1000000.00	\$ 1000000.00
Estructura de documentación	1	\$ 3000000.00	\$ 3000000.00
Contrucción de un pozo de sedimentación	1	\$ 1550000.00	\$ 1550000.00
TOTAL	1	\$ 5000000.00	\$ 5000000.00
Auditorias internas y externas	4	\$ 1300000.00	\$ 5200000.00
		<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	\$ 155550000.00

Tabla 27. Relación costos. Fuente cotización propia y Costos referenciales basado en <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua>

### 3.2 BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

En el cuadro siguiente se tiene los beneficios de la propuesta, se detallan los costos de los beneficios, así como el beneficio cualitativo de cada uno.

FASE	PROCESO	IMPACTO AMBIENTAL	PROPUESTA	BENEFICIO CUALITATIVO
P L A N E A C I Ó N	PELAMBRE	Contaminación de agua debido a efluentes químicos y residuos de pelo.	Colocar rejillas a lo largo del canal antes del pozo	Los sólidos y grasas remanentes son retenidos respectivamente por una rejilla ; éste sencillo sistema ayuda a bajar la contaminación del agua
	PELAMBRE Y CURTIDO	Contaminación de agua debido a efluentes químicos.	*Construcción de un nuevo pozo de sedimentación *Reducir contaminación con adición de bioenzimas	*El lodo se seca y se evacua con más facilidad, tiene un bajo costo de construcción para su construcción se utiliza poco terreno. *Reducción de DBO Y DQO, Eliminación de olores
	RESIDUOS SOLIDOS	Contaminación por residuos sólidos (camazas, colas, etc)	Implementación del plan de manejo de residuos sólidos	Ahorro de multas, enfermedades
	CURTIDO	Contaminación del agua	Precipitar el cromo	Reducción de sólidos suspendidos y contenido de cromo
	PELAMBRE	Contaminación por sulfuro y contaminación en residuos (camazas)	Hacer el proceso de descame antes del pelambre y no lo contrario	Reduce el contenido de sal sulfuro grasa en el efluente
	TODOS	Uso excesivo de agua	Implementación caudalímetro	Control de agua
	DOCUMENTACION	Falta de control de los impactos generados por cada proceso	Estructura de documentación	Control, medición y mejora continua
	DIAGNOSTICO	Desconocimiento de cifras reales del nivel de afectación ambiental	Análisis y diagnóstico completo de todo el proceso productivo	Conocimiento del impacto ambiental real
	AUDITORIAS	Falta de medición y control	Auditorías internas y creación de planes de acción	Mitigar impacto ambiental
	CERTIFICACIÓN	Gestión óptima de los riesgos medioambientales	Obtener la certificación ISO14001	Mejora de la imagen de la empresa, incrementando nuevos clientes, proveedores, distribuidores y definitivamente será más amigable con el medio ambiente
I M P L E M E N T A C I Ó N				

Tabla 28. Beneficio de la propuesta. Elaboración propia

BENEFICIO CUALITATIVO	VALOR QUE SE EVITARIA PAGAR
Contar con una certificación que ayudará a mitigar el riesgo de incumplimiento a la política ambiental y ahorrar en multas mensualmente	\$ 16500000.00
Evitar cierre de la empresa	\$ 15000000.00
Evitar la prisión por no menos de un año	\$ 16500000.00
Mejora de la imagen de la empresa, incrementando nuevos clientes, proveedores, distribuidores y definitivamente será más amigable con el medio ambiente	\$ 0.00
Mitigar impacto ambiental	\$ 2400000.00
<b>Valor mensual</b>	<b>\$ 50400000.00</b>

Tabla 29. Beneficio de la propuesta. Elaboración propia

COSTO QUE SE EVITARA PAGAR MENSUAL	COSTO INVERSION UNA SOLA VEZ
\$ 50400000.00	\$ 155550000.00

AHORRO ANUAL	\$ 604800000.00
--------------	-----------------

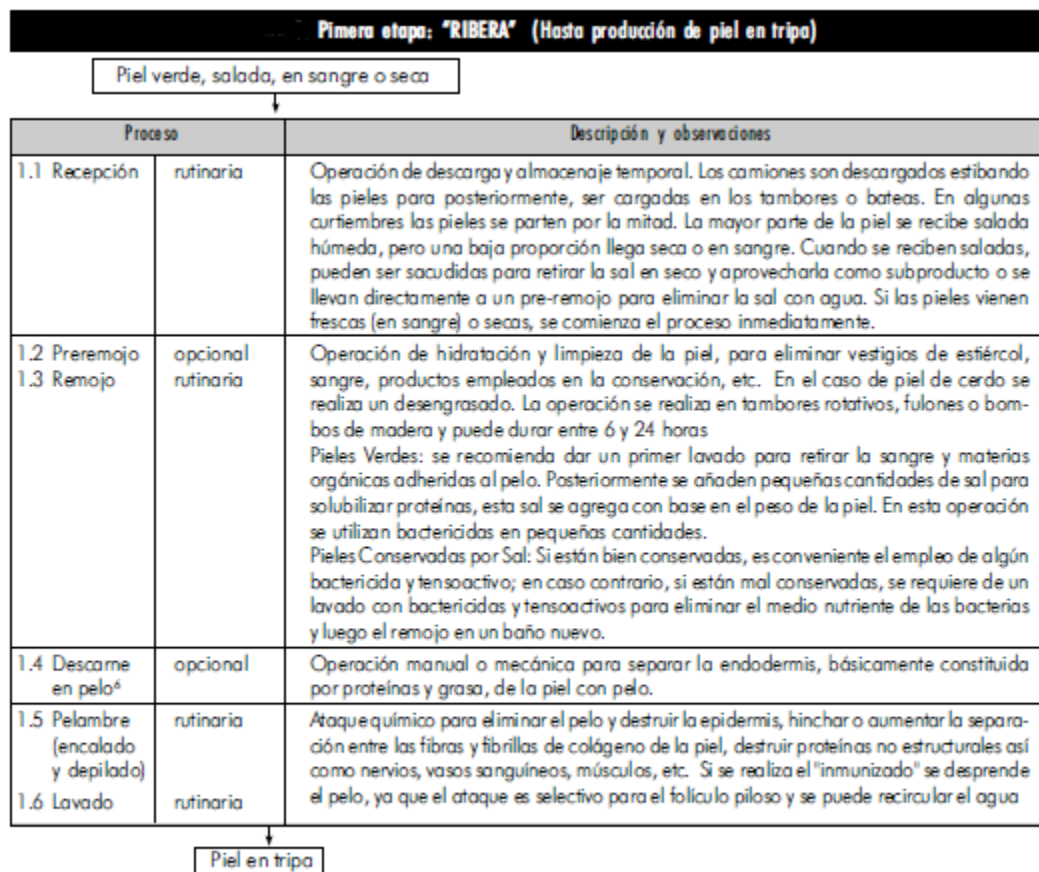
Tabla 30. Ahorro anual. Elaboración propia

## CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó el diagnóstico de una empresa del sector de las curtiembres de la zona de San Benito en la ciudad de Bogotá, identificando la carencia en la aplicación de normas ambientales y desconocimiento del impacto que se está generando al ambiente y a la población.
- ✓ Se dio a conocer la estructura de la norma ISO 14001 con el fin de que las empresas tomen conciencia e involucren a todos los agentes relacionados desde la alta gerencia hasta cada operario inmerso en cada proceso productivo.
- ✓ Se entregó una guía metodológica como apoyo para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 2015 y así cumplir con la norma.
- ✓ Se definió a través de la metodología PHVA una estrategia rápida y fácil para lograr tener la información preliminar e iniciar el proceso de implementación de la norma.
- ✓ A través del diagnóstico realizado en el capítulo I se identificaron los aspectos críticos que llevo a los procesos en los que se debe tomar una acción inmediata como primer paso.
- ✓ El uso de la guía metodológica se convierte en una forma más ágil para dar el primer paso en pro del medio ambiente.
- ✓ En la Guía metodológica se describe paso a paso lo necesario para elaborar el plan de Gestión ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001 2015.

## ANEXOS

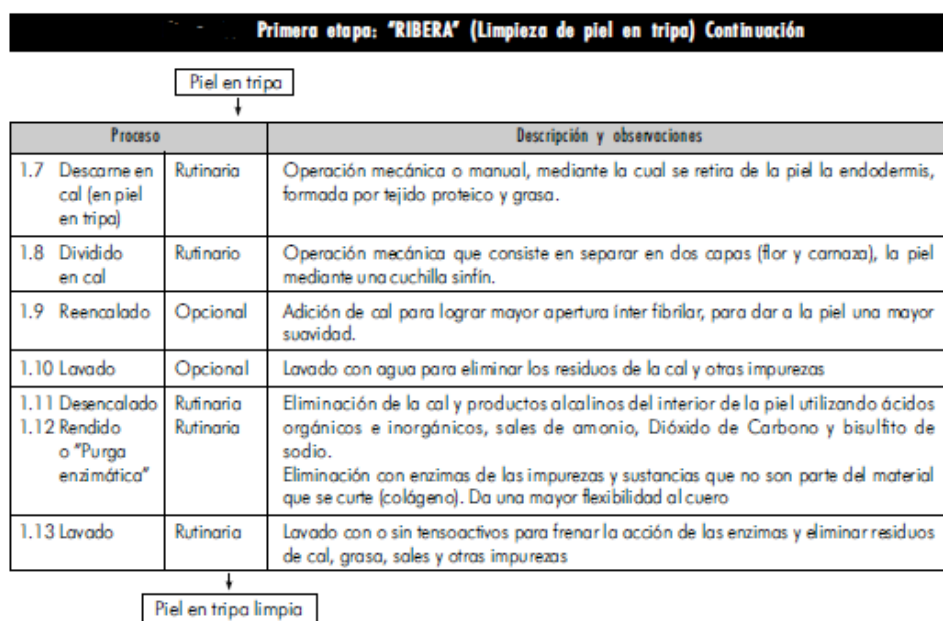
### Anexo 1. Proceso de Ribera



<sup>6</sup> El descame es una operación que se lleva a cabo manual o mecánicamente que consiste en retirar de la piel, la endodermis, formada por tejido proteico y grasa. Existe el descame en pelo, que se realiza después del remojo y el descame en cal, realizado después del pelambre.

Diagrama 1. tomado de La Guía Ambiental Para La Industria Del Curtido Y Preparado De Cueros. Ministerio del Medio Ambiente. 2006

## Proceso de Ribera



<sup>7</sup> El desencalado es una operación de limpieza en conjunto con el rendido, la que tiene por objeto eliminar sustancias químicas y orgánicas que no sean curtibles.

Diagrama 1. tomado de La Guía Ambiental Para La Industria Del Curtido Y Preparado De Cueros. Ministerio del Medio Ambiente. 2006

## Proceso de Ribera

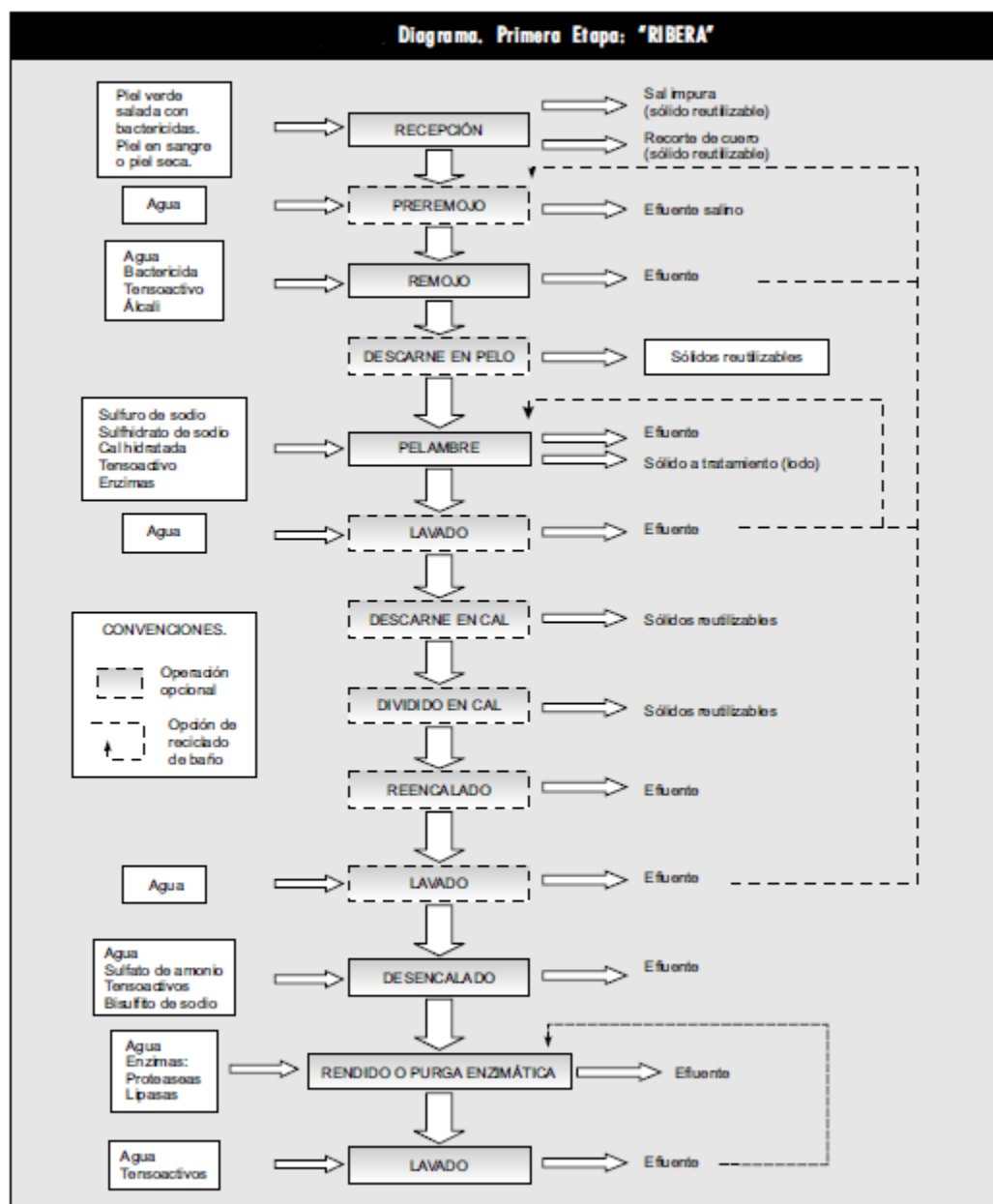


Diagrama 2. Tomado de La Guía Ambiental Para La Industria Del Curtido Y Preparado De Cueros. Ministerio del Medio Ambiente. 2006

## Anexo 2. Proceso Curtido al cromo

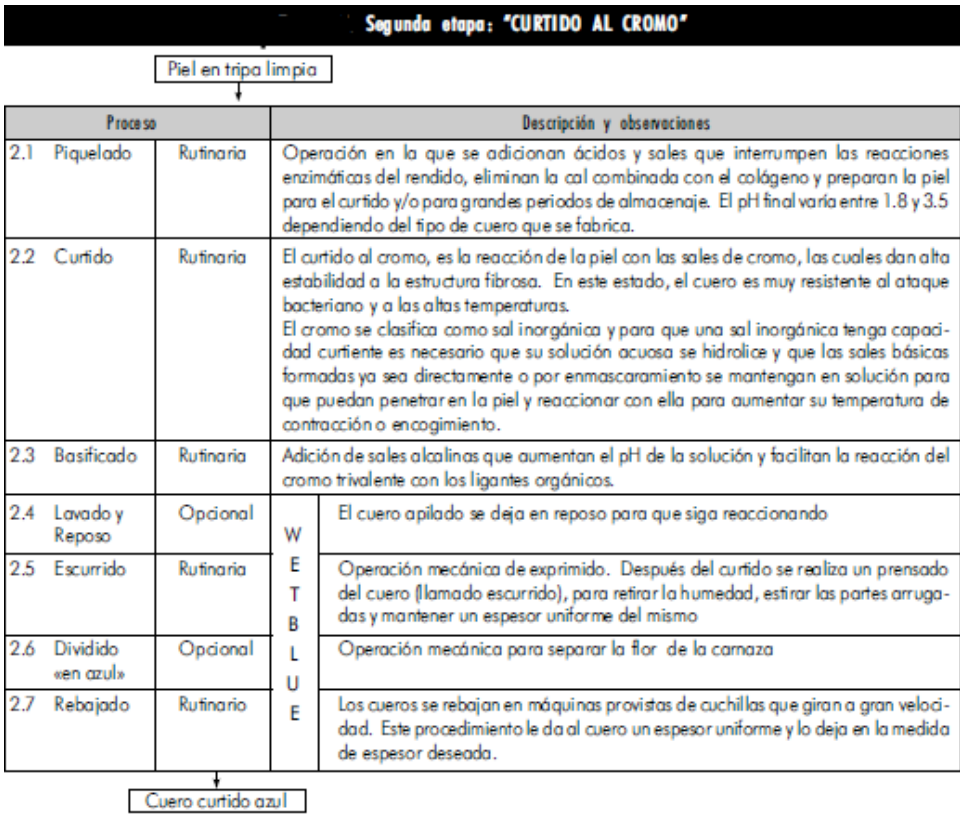


Diagrama 3. tomado de La Guía Ambiental Para La Industria Del Curtido Y Preparado De Cueros. Ministerio del Medio Ambiente. 2006



## Proceso Curtido al cromo

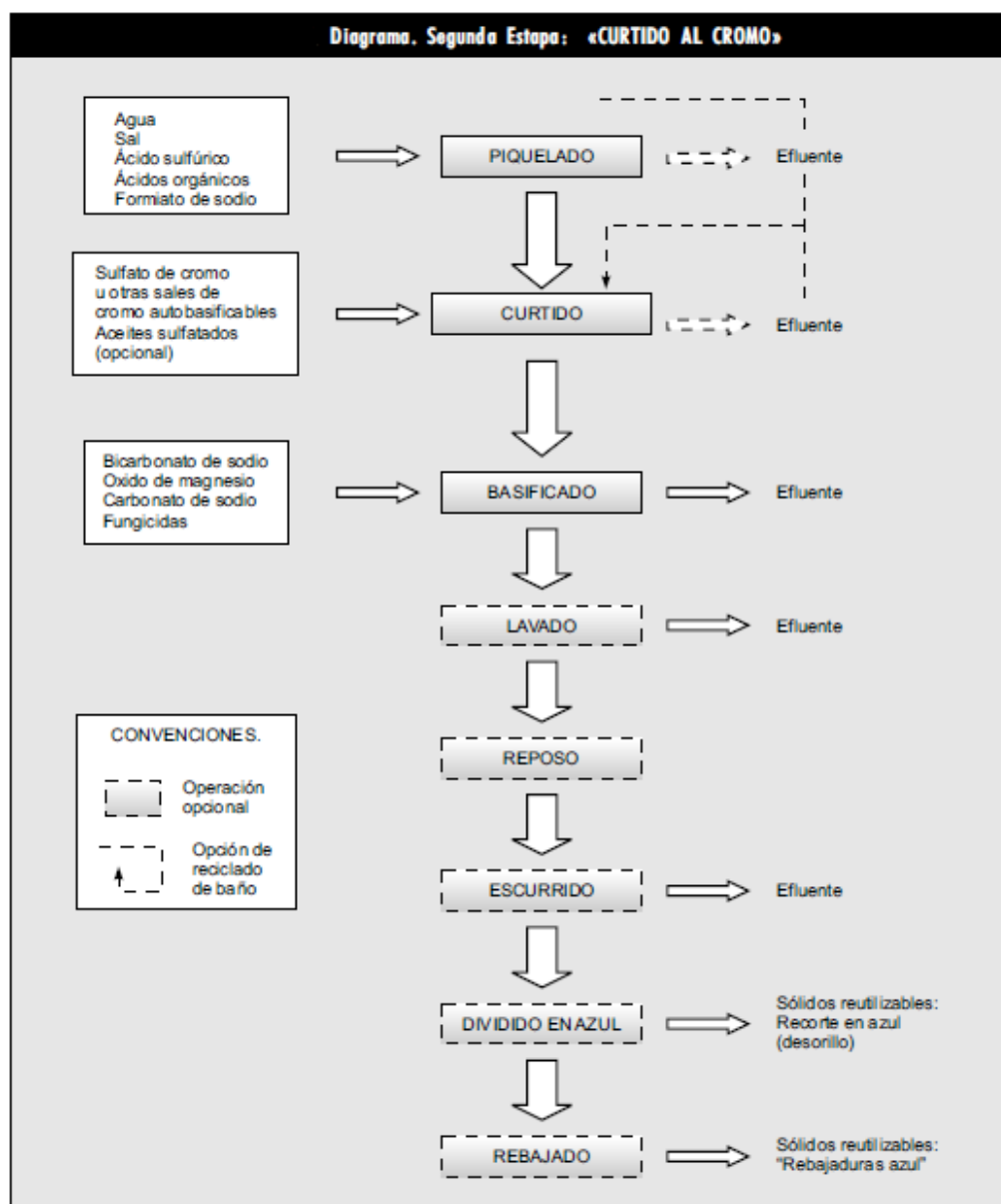


Diagrama 4. tomado de La Guía Ambiental Para La Industria Del Curtido Y Preparado De Cueros. Ministerio del Medio Ambiente. 2006

### Anexo 3. Etapa terminada en húmedo

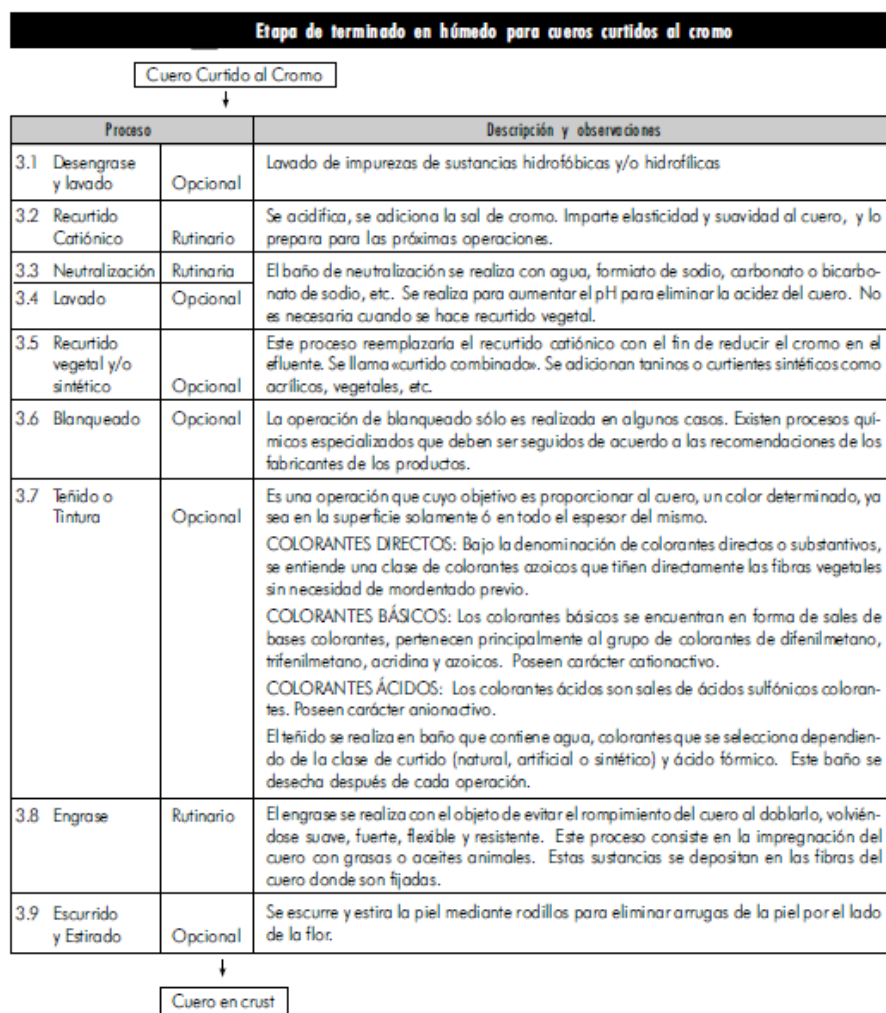


Diagrama 5. tomado de La Guía Ambiental Para La Industria Del Curtido Y Preparado De Cueros. Ministerio del Medio Ambiente. 2006

Etapa terminada en húmedo

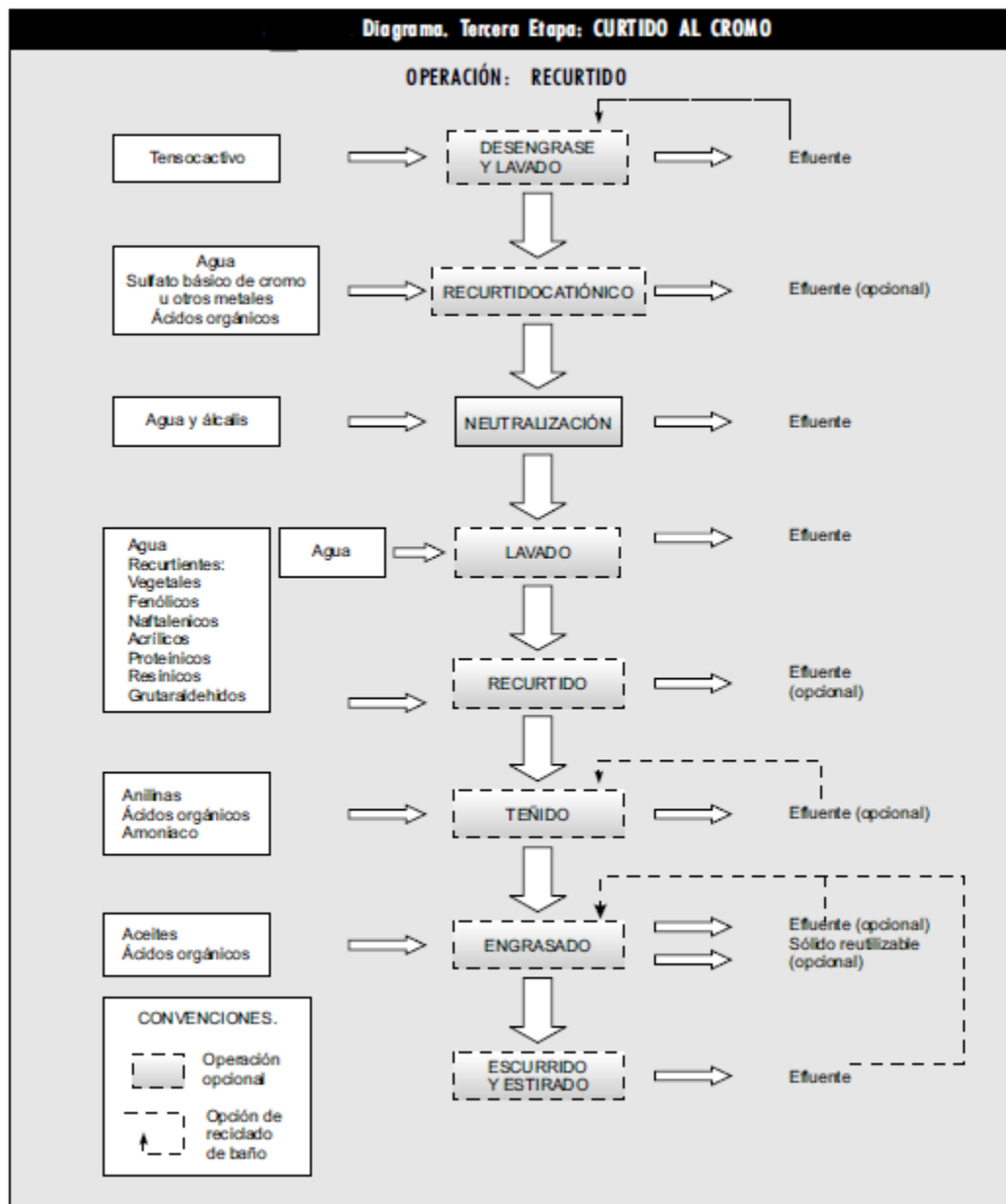


Diagrama 6. tomado de La Guía Ambiental Para La Industria Del Curtido Y Preparado De Cueros. Ministerio del Medio Ambiente. 2006

## Anexo 4. Etapa de acabado

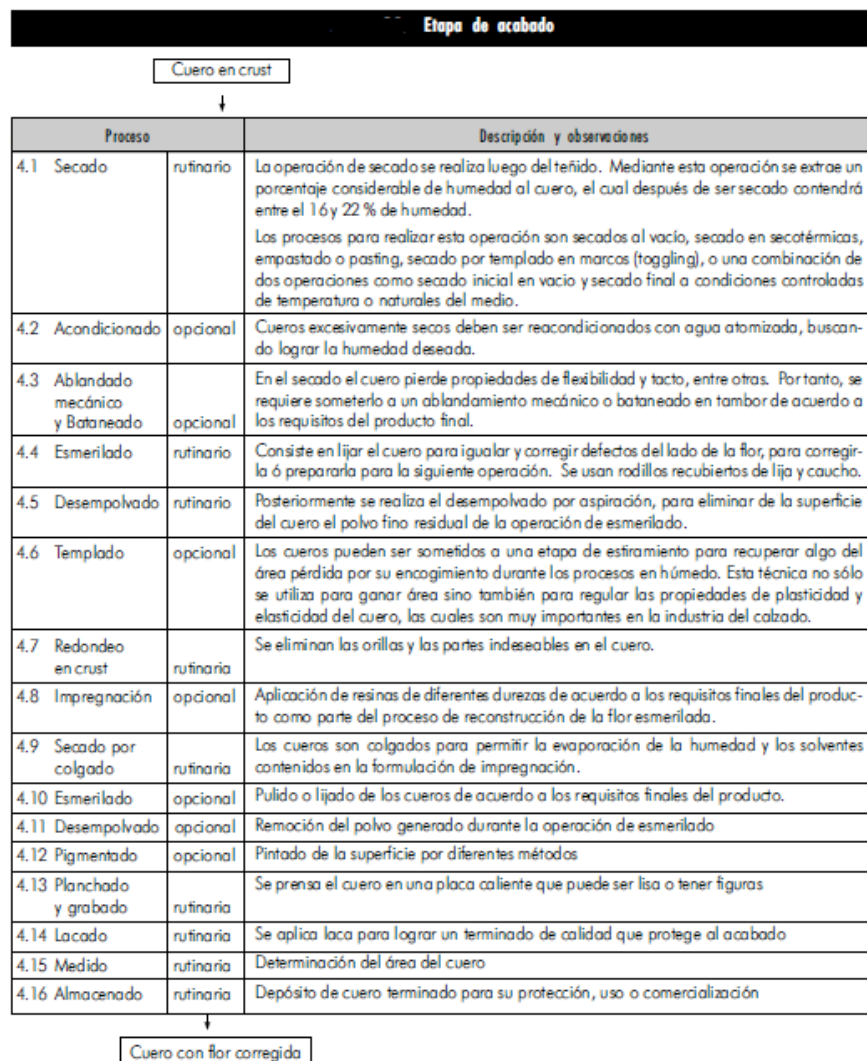
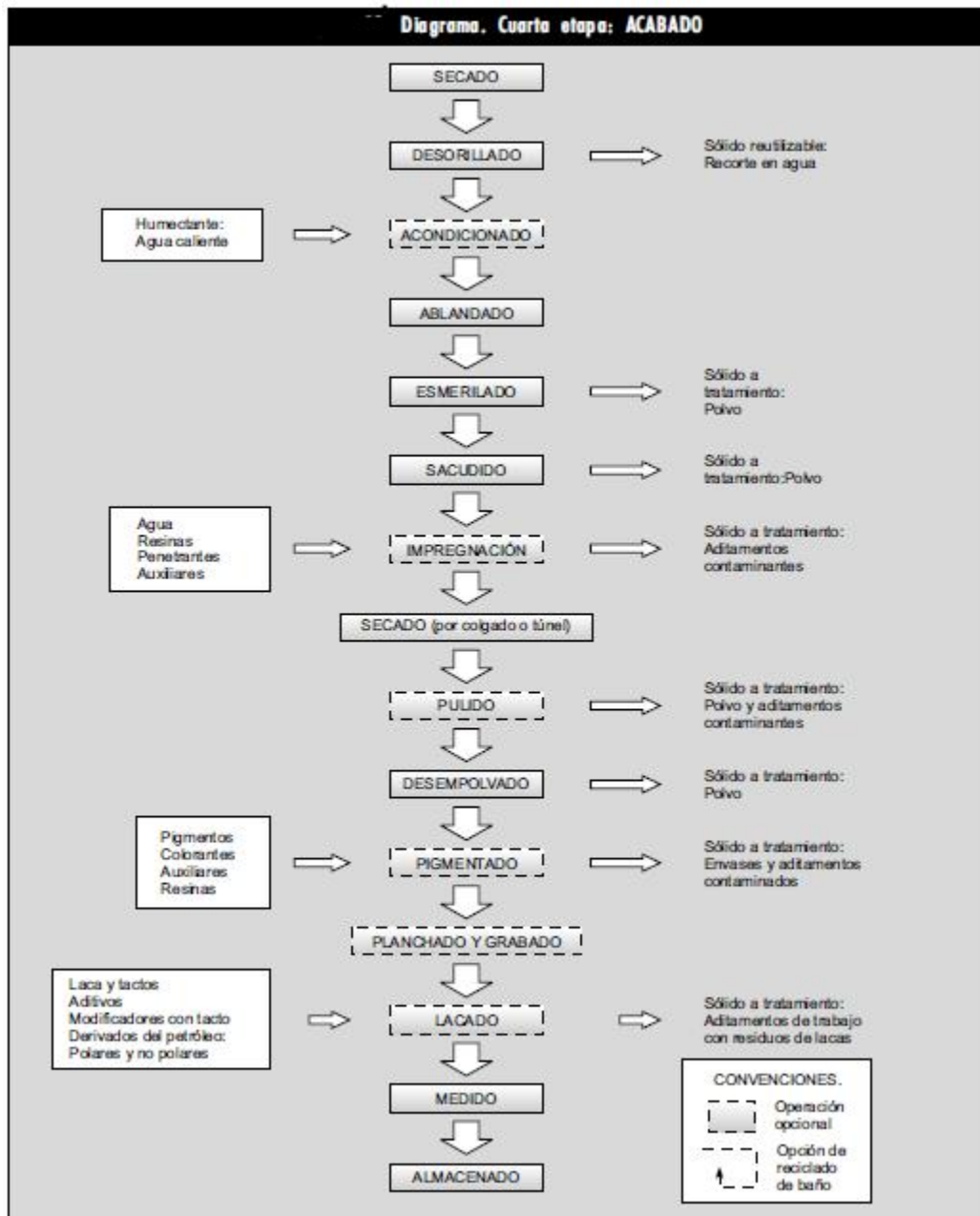


Diagrama 7. tomado de La Guía Ambiental Para La Industria Del Curtido Y Preparado De Cueros. Ministerio del Medio Ambiente. 2006

## Etapas de acabado



**Diagrama 8. tomado de La Guía Ambiental Para La Industria Del Curtido Y Preparado De Cueros. Ministerio del Medio Ambiente. 2006**

## Anexo 5. Matriz de roles y asignados. Elaboración propia

### Definición de roles y Responsabilidades

Planta:		Fecha de elaboración:	
ROL	Responsabilidades	Funciones	
Gerente de Planta o Producción	*Representar legalmente a la empresa ante cualquier dependencia gubernamental y del medio ambiente. *Solicitar acciones correctivas y preventivas en caso de desviaciones a las regulaciones ambientales. *Solucionar cualquier conflicto legal ambiental ante organizaciones gubernamentales. En caso de que no se identifiquen aspectos ambientales significativos, puede determinarlos. *Detener el proceso por situaciones relacionadas con su impacto ambiental. *Ordenar la evacuación total de la gente en caso de una emergencia. *Activar la alarma en caso de emergencia. *Autorizar al Centro del Control de Emergencias la notificación a las autoridades. *Declarar terminada la situación de emergencia.	*Aprueba el plan de presupuesto ambiental *Desplegar los Objetivos y Metas Ambientales y las Autoridades y Responsabilidades al personal de su área, así como los programas ambientales en caso de haber actividades asignadas.	
		Proveer los recursos necesarios para el funcionamiento del Sistema de Administración Ambiental	
		Proveer los recursos necesarios para el logro de los Objetivos y Metas Ambientales	
		En caso de que no se identifiquen aspectos ambientales significativos, puede determinarlos.	
		Conducir la revisión gerencial, revisando periódicamente el funcionamiento del sistema de administración ambiental	
		Fungir como Coordinador General de la Emergencia.	
		Determinar los requisitos voluntarios que la empresa se compromete a cumplir.	
		Proporcionar los recursos necesarios para corregir las desviaciones detectadas en la evaluaciones de cumplimiento.	
Gerente de Recursos Humanos	En ausencia del Gerente de Planta: deberá tomar las responsabilidades del mismo	Registra en el "Registro de Comunicados Externos" las comunicaciones externas relevantes o visitas de inspectores de gobierno.	
		En ausencia del Gerente de Planta o Producción fungir como Coordinador General de la Emergencia	
	Aprobar las autoridades y responsabilidades de los puestos bajo el sistema de administración ambiental	Como Vocero de la Emergencia, es responsable de: a) Colectar y compilar información de la situación de emergencia. b) Verificar con el Centro del control de Emergencias la información relacionada con la emergencia. c) Mantener un archivo escrito de todos los eventos ocurridos incluyendo acciones tomadas, decisiones llevadas a cabo, involucrados, costos, etc.	
	Dar comunicados, si se considera necesario, a partes interesadas acerca de la situación de emergencia.	Enviar a capacitación al personal que tenga a su cargo que maneje materiales peligrosos, y notificar esta necesidad al depto de Capacitación.	
Gerente de Calidad	*Conducir la revisión gerencial en ausencia de la gerencia de planta. *Designar responsables para la ejecución de las acciones correctivas y preventivas en caso de desviaciones al Sistema de Administración Ambiental *Exigir el cumplimiento de acciones	Fungir como representante gerencial ante el Sistema Ambiental, apoyándose con el Coordinador de Sistemas de Calidad	
		Informar a la Gerencia de planta sobre el desempeño logrado en el Sistema de Administración Ambiental	

### Definición de roles y Responsabilidades

Planta: \_\_\_\_\_

Fecha de elaboración: \_\_\_\_\_

ROL	Responsabilidades	Funciones
	correctivas y preventivas. *Asignar al Coordinador de Sistemas de Calidad como representantes ante el Sistema de Administración de Calidad y Ambiental.	Asegurar que los requisitos del sistema de administración ambiental estén establecidos, implementados y mantenidos en base la Norma ISO-14001.
Gerente de Compras	Solicitar Acciones Correctivas o cancelar las relaciones comerciales en caso de incumplimientos en el servicio por parte del proveedor.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informar a todos los Contratistas los requisitos que deben cumplir de acuerdo al Listado de Actividades que requieren Acreditación.</li> <li>2. Solicitar Acreditaciones oficiales o Cartas Compromiso a los Contratistas, para demostrar Competencia en las actividades que realizan, y donde se indique que el personal que labora con ellos es competente con base a Estudios, Capacitación o Experiencia.</li> <li>3. Solicitar a los proveedores de materiales peligrosos de las plantas, las hojas de seguridad correspondientes y enviarlas al depto de Sistemas de Calidad</li> </ol>
Gerentes de Área	*Ordenar la evacuación de sus áreas en caso de una emergencia. *Detener un proceso en caso de que éste represente un riesgo para el personal o el medio ambiente. *Activar la alarma en caso de emergencia.	Desplegar los Objetivos y Metas Ambientales y las Autoridades y Responsabilidades al personal de su área, así como los programas ambientales en caso de haber actividades asignadas.
		Seguimiento al cierre de acciones correctivas y/o preventivas derivadas de Revisión Gerencial.
		Seguimiento al cierre de no conformidades de auditorías externas que les hayan sido detectadas en sus áreas.

Elaboró

Aprobó

No. de rev.	Fecha	Modificación

### Definición de roles y Responsabilidades

Planta:		Fecha de elaboración:
ROL	Responsabilidades	Funciones
Coordinador de Sistemas de Calidad	Emitir el programa de auditorias internas ISO14001 para plantas	Fungir como representante gerencial ante el Sistema Ambiental, en ausencia del Gerente de Calidad
	Modificar los elementos que no cumplan con la Norma ISO-14001 ó con los Objetivos y Metas Ambientales	Modificar procedimientos que sean requeridos por las plantas.
		Coordinar las actividades de auditorias internas y externas
		Coordinando la certificación de plantas
	Dictaminar las medidas requeridas para el cierre de No Conformidades, incluyendo las relacionadas con la Legislación Ambiental	Manteniendo el contacto con la compañía certificadora.
		Participando en la revisión de objetivos, metas y programas ambientales
		Manteniendo el control de procedimientos.
		Realizando las actualizaciones al manual y procedimientos.
		Comunica via correo electrónico cualquier cambio hecho a los procedimientos, y registros, a los puestos involucrados según responsabilidades.
		Facilitando los medios para la capacitación de nuevos auditores internos.
		Apoyando en la elaboración del reporte como respuesta a no conformidades
		Apoyando en la revisión de la evidencia enviada sobre no conformidades.
		Dar seguimiento a las acciones correctivas y Preventivas.
		Registrar los nuevos controles operacionales en el Registro de Controles Operacionales
		Elaborar evaluación anual de cumplimiento de Requisitos Voluntarios aplicables a las plantas Durango y Nombre de Dios
		Elabora y mantiene actualizada la Lista de Verificación de Cumplimiento (requisitos voluntarios) y realiza la evaluación correspondiente.
		Llevando un control de los formatos generados de instrucciones de trabajo o procedimientos.
		Apoyando en la elaboración del reporte como respuesta a no conformidades
		Apoyando para la presentación de la junta de revisión gerencial
		Presentando los resultados del desempeño del Sistema de administración ambiental, en junta de revisión gerencial con el gerente de planta
		Dar seguimiento al programa de auditorias internas de ISO14001

Elaboró		Aprobó
No. de rev.	Fecha	Modificación
0	sep-14-12	Edición del documento





## Definición de roles y Responsabilidades

Planta:

Fecha de elaboración:

ROL	Responsabilidades	Funciones
<b>Coordinador de HSE (Seguridad e Higiene y Medio Ambiente) y/o personal de HSE asignado</b>	Autoriza actividades riesgosas a realizar dentro de la planta.	Establecer, mantener y documentar los Objetivos y Metas Ambientales Implantar los procedimientos e Instrucciones de Trabajo relacionados con el manejo de materiales y residuos peligrosos; así como con la respuesta a emergencias.
	Definir el lugar de reunión para el personal en la Planta en caso de ser evacuado.	Elaborar el reporte de Objetivos y Metas Ambientales, y Programas Ambientales.
	Activar el botón de alarma si es necesario.	Establece los indicadores ambientales.
	Determinar los análisis que necesitan las plantas para cumplir con las regulaciones ambientales.	Elabora el plan de presupuesto ambiental de las plantas
	Autorizar el ingreso a la planta de productos para la salud y sanitización que no se encuentren en los listados de sustancias prohibidas y materiales autorizados.	Solicitar y mantener la infraestructura necesaria para cumplir con las regulaciones ambientales.
		Atender las visitas y requerimientos de las autoridades ambientales.
		Identifica y actualiza los requisitos legales aplicables a la planta y los voluntarios (clientes y partes interesadas) de acuerdo a sus aspectos ambientales
	Autorizar o prohibir el uso de sustancias químicas de acuerdo a los riesgos que esta impliquen	Establece los requisitos que deben cumplir los contratistas para desarrollar sus actividades dentro de la planta en la "Lista de actividades que requieren acreditación"
		Atender la evaluación de requerimientos legales externa y la de voluntarios.
		Identificar situaciones de riesgo ambiental y establecer medidas para prevenir accidentes y/o situaciones de emergencia ambiental.
		Informar al Coordinador de Capacitación las necesidades de Capacitación para la Implantación de la prevención de la respuesta a emergencias.
		Emitiendo las listas de materiales peligrosos autorizados y prohibidos.
		Emitiendo las hojas de seguridad.
		Mantener un Plan de Respuesta a Emergencia activo mediante capacitación y prácticas. Nombrar y entrenar al personal para desarrollar tareas de emergencia.
		Dar apoyo en todo momento al Coordinador General de la Emergencia
		Selecciona proveedores que ejecuten o contraten análisis certificados
		Emite el Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial.
		Registra los residuos de la planta
		Elaborar el listado de áreas de la planta, y registrar los aspectos ambientales significativos.
		Identificar los aspectos e impactos ambientales que pudieran presentarse ante una situación de emergencia (incidentes/accidentes) relacionado con incendios, fugas, derrames y otros eventos.
		Entregar copia controlada a las áreas de los aspectos ambientales significativos y desplegarlos por medio de ayudas visuales.
		Asegura la integridad de los documentos que integran el archivo ambiental. Mantiene accesible y actualizado el Archivo Ambiental.
		Registra en el "Registro de Comunicados Externos" las comunicaciones externas relevantes o visitas de auditores externos.
		Elabora la Acreditación de Seguridad y Medio Ambiente para Contratistas.
		Impartir la Inducción en Seguridad y Medio Ambiente al personal contratista y registrar su asistencia en el formato de Registro de Inducción al Personal Contratista
		Recibir la evaluación anual de cumplimiento legal y voluntarios
		Dar seguimiento a las acciones de las desviaciones detectadas en las evaluaciones de cumplimiento legal y voluntarios
		Actualizar grafica de Índice de cumplimiento cada 2 meses.
		Mantener actualizado el Lay-Out de emergencia de la planta.
		Coordinar los trabajos de Investigación del accidente y sus resultados.
		Evaluar mensualmente los equipos y materiales requeridos para la atención a emergencias, y también solicitar las evaluaciones a personal externo.

Responsable	Autoridades	Responsabilidades
<b>Coordinador de Produccion</b>	1. Ordenar la evacuación de sus áreas de Producción en caso de una emergencia. 2. Detener un proceso en caso de que éste represente un riesgo para el personal o el medio ambiente. 3. Activar la alarma en caso de emergencia.	Desplegar los Objetivos y Metas Ambientales y las Autoridades y Responsabilidades al personal de su área, así como los programas ambientales en caso de haber actividades asignadas.
		Elaboracion y cierre de acciones correctivas y/o preventivas derivadas de Revisión Gerencial.
		Cierre de no conformidades de auditorias externas que hayan sido detectadas y que apliquen en producción.
		Cierre de no conformidades de auditorias Internas
<b>Supervisores</b>	1. Ordenar la evacuación de su área en caso de una emergencia. 2. Detener procesos de sus áreas en caso de que se presente una emergencia. 3. Activar el botón de alarma, en caso de una emergencia.	Identificar y evaluar los aspectos ambientales cada vez que se tengan nuevos proyectos, nuevos procesos, o se introduzcan equipos nuevos o productos al área.
		Asegurar el despliegue de los Aspectos ambientales Significativos, Objetivos y Metas Ambientales, Programas Ambientales (lo que aplique), Autoridades y Responsabilidades, Instrucciones de Trabajo que apliquen en el área, Hojas de Seguridad, otros documentos aplicables.
		Mantener en el área una carpeta identificada con las copias controladas de los documentos aplicables de ISO14001.
		Clasifica los residuos generados en su área y determina si estos requieren pesarse o no.
		Vigilar que el personal a su cargo que maneja materiales y residuos peligrosos esté capacitado .
		Asegurar que los materiales peligrosos que se usen en el área estén identificados con la etiqueta correspondiente.
		Informa a las personas que manejan residuos peligrosos, los riesgos y las medidas de seguridad contenidas en las "Hojas de Datos de Seguridad"

Elaboró

Aprobó

No. de rev.	Fecha	Modificación

## REFERENCIAS

- Centro de promocion de tecnologias sostenibles. (s.f.). *Guia tecnica de produccion mas limpia en curtiembres*. Obtenido de CPTS: <http://www.cpts.org>.
- Centro nacional de produccion mas limpia. (2004). *Diagnostico ambiental del sector curtiembres en colombia*. Obtenido de CNPML: <http://www.cnpml.org>
- Centro Nacional de Produccion mas Limpia. (2004). *Proyecto de gestion ambiental en la industria de curtiembres en colombia*. Obtenido de CNPML: <http://www.cnpml.org>.
- Concejo Nacional de Estupefacientes. (2015). *Resolucion 0001 del 08 de Enero de 2015, por la cual se unifica y actualiza la normatividad sobre el control de susancias y productos quimicos,*. Obtenido de <http://www.minjusticia.gov.co>
- Cueronet. (2014). *Curticion al cromo de procedimientos modernos y ecologicos*. Obtenido de Cueronet.com: <http://www.cueronet.com>
- Cueronet. (2014). *Guia de produccion limpia en el sector de curtiembres*. Obtenido de <http://www.cueronet.com.co>
- Direccion de control ambiental. (octubre 2012). *Ficha tecnica ambiental localidad 6 tunjuelito*. Bogota.
- El Congreso de Colombia. (1979). *Ley 09 de 1979Codigo sanitario nacional*. Obtenido de Sistema unico de informacion normativa: <http://suin-juriscol.gov.co/legislacion/normatividad.html>
- Emmer, V., & Del Campo, M. (2014). *Guia de produccion masl limpia en el sector de curtiembres, Montevideo Uruguay*. Obtenido de Cueronet.com: [www.cueronet.com](http://www.cueronet.com)
- Hoof, B. V., Monrroy, N., & Saer, A. (2014). *Produccion mas limpia, paradigma de gestion ambiental*. Bogota.
- Instituto de Hidrologo Meteorologia y estudios Ambientales. (2015). *Estudio nacional del agua, cap 6 Bogota D.C*. Obtenido de IDEAM: <http://www.documentacion.ideam.gov.co>
- Louane Cuero s.a.s. (2016). *Curtiembre del sector dedicada al procesamiento de pieles de becerro, estudio de caso*. (D. Silva, Entrevistador)
- Mincomercio - Universidad del Rosario. (2013). *Plan de negocios para el sector de cueros, calzado y Marroquineria*.

- Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial Colombia. (Enero de 2016). *guía ambiental para la industria del curtido y preparado de cueros segunda edición*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co>.
- Ministerio de Ambientes y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076 de 2015, decreto unico reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible*. Obtenido de Minambiente: <http://www.minambiente.gov.co>
- Periodico El Tiempo. (14 de Febrero de 2008). *El tunal es el sector de bogota con mayor contaminacion ambiental*. Obtenido de Eltiempo.com: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento>
- Procuraduria delegada para asuntos ambientales y agrarios. (Julio de 2007). *Seguimiento a las palantas de sacrificio de ganado bovino y porcino en colombia*. Obtenido de instituto de estudios del ministerio publico: <http://www.procuraduria.gov.co>.
- Quimaslim s.a. (agosto de 2016). Quimicos ecologicos para el proceso de curtido. (D. Silva , Entrevistador)
- UNUDI. (s.f.). *Manual de produccion mas limpia. introduccion a la produccion mas limpia tomo 1*. Obtenido de Organizacion de las naciones unidad para el desarrollo sostenible: <http://www.unido.org>
- USAID, USEPA, & CCAD. (2006). *Manual de buenas practicas ambientales para la curtiembre en centro america*.
- Viaindustrial Colombia s.a.s. (2016). Costo aproximado de celdas de Carga. (D. Silva, Entrevistador)